NBSIR 73-423

Directivas Para El Uso De La Tecnologia De Computacion En Los Paises En Desarrollo

Ralph A. Simmons

Miembro del Grupo de Asistencia Internacional para Technologia de Computacion
Instituto de Ciencias y Technologia de Computacion
National Bureau of Standards
Departamento de Comercio de E. U. A.
Washington, D. C. 20234

Diciembre 1973

Informe Preliminar

Auspiciado conjuntamente por

La Agencia para el Desarrollo Internacional y el National Bureau of Standards

NBSIR 73-423

DIRECTIVAS PARA EL USO DE LA TECNOLOGIA DE COMPUTACION EN LOS PAISES EN DESARROLLO

Ralph A. Simmons

Miembro del Grupo de Asistencia Internacional para Technologia de Computacion
Instituto de Ciencias y Technologia de Computacion
National Bureau of Standards
Departamento de Comercio de E. U. A.
Washington, D. C. 20234

Diciembre 1973

Informe Preliminar

Auspiciado conjuntamente por
La Agencia Para el Desarrollo Internacional y
el National Bureau of Standards



DEPARTAMENTO DE COMERCIO DE LOS ESTADOS UNIDOS, Frederick D. Dent, Secretario

NATIONAL BUREAU OF STANDARDS, Richard W. Roberts, Director

AGRADECIMIENTOS

Un informe de esta naturaleza es a menudo el resultado de un singular esfuerzo individual, pero depende comúnmente del conocimiento, experiencia, investigación y consejo de otras personas. Esto es particularmente cierto para este informe. Cualquiera sea el provecho que de él pueda obtenerse, será el resultado de la cooperación y ayuda de muchos individuos; cualquier error o hecho incorrectamente aquí establecido que pueda hallarse es de responsabilidad única del autor.

Deseo expresar mi reconocimiento especialmente a las siguientes personas y organismos:

a. Al Dr. Glen Schweitzer (ex-Jefe de la Oficina de Ciencia y Tecnología, Oficina para Asistencia Técnica, AID), al Sr. James Wakelin (ex-Secretario Asistente para Ciencia y Tecnología, DOC) y al Dr. Ruth Davis (Director del Instituto de Ciencia y Tecnología de Computación) por el desarrollo original de este proyecto, por su guía continua y estímulo durante su desenvolvimiento y por proporcionar al autor la oportunidad de participar en el mismo;

b. Al Sr. John Fry, quien como monitor del proyecto en AID me proporcionó asistencia directa en todas las fases del trabajo y crítica constructiva del primer manuscrito;

c. A muchos de los miembros permanentes dentro de AID quienes dedicaron su tiempo y brindaron sus conocimientos a un novicio en el campo de la asistencia al exterior;

d. A las personas entrevistadas en los países visitados cuya lista figura en el apéndice, quienes generosamente proveyeron información relativa a la tecnología de la computación en sus respectivos países, aconsejaron sobre su uso más efectivo y ofrecieron hospitalidad al autor;

e. A los representantes del Departamento de Estado de los Estados Unidos quienes me proveyeron de valiosa asistencia logística;

f. Al Sr. Robert Smart quien, como consultor de AID en Brasil, me ayudó durante mi visita a ese país y me dedicó su tiempo para preparar una valiosa crítica de la primera versión de este informe;

g. Al Sr. Antony Ireland de System Development Corporation quien me ofreció su ayuda sobre el uso de computadoras para el desarrollo y también revisó una versión primera de este informe.

h. A los miembros del Instituto de Ciencias y Tecnología de Computación quienes me hicieron sugerencias útiles, y

i. Particularmente a la Sra. Jo Ann Brooks quien paciente y eficientemente planeó los viajes del autor, proporcionó el apoyo de secretariado durante el proyecto y mecanografió los borradores y manuscritos finales.

RESUMEN

El objetivo de este informe es contribuir al uso más efectivo de la tecnología de computación por parte de los países en desarrollo. Una prospección intensiva del uso de computadoras para el desarrollo en nueve países seleccionados y un análisis de otros datos básicos han permitido formular conclusiones específicas. Se han expuesto en forma resumida recomendaciones para guiar la acción de las oficinas responsables del desarrollo en los países y de la Agencia para el Desarrollo Internacional. En las secciones finales del informe incluye los hechos y discusiones en apoyo de las conclusiones, con énfasis sobre las responsabilidades de los gobiernos nacionales, los problemas de educación y entrenamiento, las aplicaciones actuales de las computadoras y el rol de las normas establecidas por el procesamiento automático de datos. Los resultados de la prospección en cada país se incluyen en el apéndice. El informe es parte de los esfuerzos conjuntos del Departamento de Comercio y de la Agencia para el Desarrollo Internacional para llevar la alta tecnología norteamericana a interactuar más efectivamente con los problemas del desarrollo económico y social de los países menos desarrollados del mundo.

Palabras claves: Educación y tecnología de computación; tecnología de computación; países en desarrollo; transferencia de tecnología; asistencia exterior de los Estados Unidos.

I. Introducción

A. Ciencia y Tecnología para el Desarrollo

Las naciones en desarrollo han recibido un apoyo significativo para su desarrollo económico y social mediante la efectiva aplicación de la Ciencia y la Tecnología. Los programas de asistencia exterior en sectores tales como salud pública, planificación familiar, agricultura, educación y conducción gerencial representan ejemplos de empleo exitoso de modernas tecnologías. A despecho de esos éxitos y de notables logros realizados en ciertos países en desarrollo, los resultados - en términos de la tasa de crecimiento y empleo de tecnología - resultan escasos frente a las necesidades.

Recientemente, tanto los gobiernos nacionales como las organizaciones internacionales han reconocido el rol que la tecnología puede jugar en ayuda de los países en desarrollo. El Comité de Asesoramiento sobre la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología para el Desarrollo (ACAST), de las Naciones Unidas, ha observado que existen fuertes contrastes entre los países industrializados y los países en desarrollo ya sea en lo relativo al número y equipamiento de las instituciones de investigación como, así también de los recursos humanos y materiales con que cuentan para la producción científica y la creación e innovación tecnológica. El resultado es que únicamente una pequeña fracción de los recursos mundiales científicos y tecnológicos son dedicados a resolver los problemas de los países en desarrollo Esta observación condujo a ACAST a proporcionar al Consejo Económico y Social asesoramiento específico para desarrollar y reforzar las estructuras básicas de las instituciones de los países en desarrollo, como así también ayudar a formular las políticas institucionales mejorando su capacidad directiva y alentando la transferencia y aplicación del conocimiento técnico existente. Otras actividades dentro del marco de Naciones Unidas incluyen la preparación de informes, estudios y planes desarrollados en años recientes por varios comités y grupos de planeamiento de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), la Conferencia de las Naciones Unidas para el Intercambio y el Desarrollo (UNCTAD) y un amplio espectro de organizaciones similares.

Los programas bilaterales de asistencia exterior del Gobierno de los Estados Unidos han sido guiados por líneas políticas que enfatizaban la importancia de la ciencia y la tecnología. Por ejemplo, el Presidente incluyó la siguiente sentencia en su mensaje al Congreso el 16 de Marzo de 1972:

> "Finalmente, desearía recalcar que la ciencia y la tecnología en los Estados Unidos pueden y deben jugar un importante rol en el progreso y desarrollo de las naciones. Estamos decididos a brindar lo mejor de

nuestra ciencia y tecnología para solucionar los problemas críticos del desarrollo a través de nuestros programas reorganizados de asistencia exterior"

Enunciados políticos similares han sido realizados en otras ocasiones por el Presidente, el Secretario de Estado, y el Administrador de la Agencia para el Desarrollo Internacional. Varios paneles y comités han dado apoyo a tal política a través de numerosos estudios e informes.

B. El Rol de las Computadoras.

La computadora es un elemento exclusivo dentro del campo de la ciencia y la tecnología en términos del apoyo que puede ofrecer para el desarrollo económico y social. Sirve como una importante herramienta en numerosas actividades funcionales que constituyen el núcleo del proceso de desarrollo. Dentro de áreas de servicios tales como transporte o comunicaciones, la computadora se usa en apoyo de operaciones de ejecución inmediata tanto como en apoyo de operaciones de planeamiento a largo plazo. Los usos cubren desde apoyo a diseños de ingeniería y construcción hasta control operativo para empresas y actividades fiscales. El apoyo a la función de planeamiento frecuentemente incluye análisis económicos, ampliación de las instalaciones y estudios de modelos operativos.

En el área de la administración pública y gestiones de gobierno, la computadora ha demostrado ser valiosa a través de sus capacidades de ayuda para el procesamiento de la información. Cuando se la usa apropiadamente, puede proporcionar información más detallada, más oportuna, más exacta, más apropiada y más específica. Resulta especialmente significativa para el desarrollo ya que puede ayudar al proceso mismo de planificación nacional.

El uso efectivo de la tecnología de la computadora demanda un exhaustivo análisis de la actividad funcional de los sistemas a los cuales prestará apoyo. Es necesario ordenar todas las etapas de la actividad según secuencias lógicas teniendo a su vez clara y cuidadosamente definidos en detalle los procedimientos a seguir, proveyendo los datos necesarios para ejecutar cada paso secuencial. Los recursos deben organizarse como para permitir la ejecución de cada actividad según una apropiada secuencia. El resultado de ejercer tal revisión disciplinada, en muchos casos, suele ser tan valioso como la misma disponibilidad de la propia computadora. Las mejoras que resultan tanto en los aspectos de organización como de procedimiento para una dada actividad pueden constituir una de las mayores contribuciones para el desarrollo.

C. Necesidades de Criterios y Directivas.

En teoría los países en desarrollo tienen a su disposición el vasto acerbo tecnológico desarrollado a través de los años en los países

más avanzados del mundo. Parecería que si el uso de la alta tecnología pudiera ser transferido el proceso de desarrollo se vería grandemente acelerado. Sin embargo, no todas las tecnologías son útiles para todos los países ya que el proceso mismo de transferencia se ha tornado más bien complejo y resulta poco comprendido.

En el sentido más general, la transferencia de tecnología es el proceso por el cual los logros alcanzados por la ciencia y la tecnología se difunden a través de las actividades humanas, y en particular a través de la economía. Nuevas ideas pasan a través de una sucesión de actividades incluyendo investigación básica, investigación aplicada, desarrollo, construcción de prototipos, producción a plena escala, ventas, etc. Esto puede resumirse en tres etapas principales; invención, innovación y difusión. Este proceso secuencial es conocido como "transferencia vertical" y prevalece en la mayoría de los países desarrollados. En los países en desarrollo, sin embargo, domina la transferencia de tecnología conocida como "horizontal". Esto permite a los países en desarrollo saltear etapas de la transferencia vertical alcanzando de inmediato las etapas de aplicaciones y ventajas del beneficio económico y social derivados del uso de la tecnología. Es esencialmente un proceso de difusión.

El proceso de transferencia de un país desarrollado a otro en desarrollo es extremadamente complejo e involucra un amplio conjunto de aspectos de naturaleza política y social así como dificultades tecnológicas. En el caso de la tecnología de computación el objetivo es proveer una forma sistemática de utilizar las computadoras como herramientas para ayudar al logro de metas claramente identificadas. Esta es una tarea difícil y delicada que requiere sin embargo una completa apreciación de las metas básicas a ser alcanzadas, una percepción de las posibles consecuencias indeseables resultantes de la aplicación de la tecnología de computación y una comprensión detallada de los problemas técnicos que deberán resolverse. Los sistemas tecnológicos de apoyo infraestructural al uso de computadoras son de funcionamiento particularmente crítico. Ellos involucran acuerdos de tipo legal, económico y social a través de los cuales la tecnología de computación se hace disponible y controlable.

La infraestructura de un país en desarrollo difiere grandemente de la de un país desarrollado, situación a la que frecuentemente no se presta la debida atención cuando se establecen los acuerdos de transferencia de tecnología, lo cual contribuye luego a producir muchas fallas.

La necesidad de líneas directrices para ayudar a los funcionarios de los países en desarrollo y administradores de la ayuda exterior resulta de las complejas interacciones de la misma tecnología, la infraestructura de apoyo y las prioridades y grandes objetivos nacionales. La mística creada alrededor de las computadoras y el rápido crecimiento de la tecnología de computación ha sido causa de la frecuente incursión de expertos técnicos en áreas decisivas de política nacional. Los funcionarios nacionales han sido a menudo incapaces de manejar esta tecnología debido a falta de comprensión relativa a sus posibilidades y capacidades de brindar apoyo al logro de los objetivos nacionales, y debido a

la falta de conocimiento de la infraestructura necesaria para su empleo exitoso. Por otra parte, hay pocos científicos expertos en computación que se hallen en condiciones de tomar las decisiones necesarias para posibilitar el uso de la tecnología de computación de acuerdo a los grandes planes nacionales.

Es imperativo que los responsables de tomar las grandes decisiones y establecer la política nacional estén provistos de líneas directrices suficientemente detalladas en lo relativo al uso de computadoras para el desarrollo, de modo que pueda ser comprendida en su totalidad su potencialidad y sean empleados inteligentemente los recursos disponibles para alcanzar las metas nacionales deseadas.

D. El Proyecto Conjunto del Departamento de Comercio y la Agencia para el Desarrollo Internacional.

El Secretario Asistente de Comercio para Ciencia y Tecnología y el Director de la Oficina de Ciencia y Tecnología de la Oficina de Asistencia Técnica, AID, acordaron hacia fines de 1971 auspiciar en conjunto un proyecto para mejorar la utilización de la tecnología de computación para el desarrollo de los países menos desarrollados. Los recursos puestos a disposición de este proyecto por AID y el National Bureau of Standards involucran la asistencia técnica de parte de los miembros del Instituto de Ciencias y Tecnología de Computación para alcanzar varios propósitos. Ellos incluyen la preparación del presente informe para AID de acuerdo a solicitudes específicamente presentadas por países en desarrollo y por organizaciones internacionales interesadas en actividades relacionadas con la computación.

El primer paso en la identificación y desarrollo de líneas directrices apropiadas fue una prospección sobre el uso de computadoras para el desarrollo en nueve países seleccionados: Nigeria, Etiopia, Uganda, Turquía, Brasil, Colombia, la República de Corea del Sur, la República de China y Tailandia. Esos países fueron seleccionados por presentar en conjunto una amplia representación geográfica y una variedad de niveles de desarrollo. El objetivo fué adquirir conocimientos en cada país del nivel y naturaleza de las actividades de computación, los factores que condujeron al uso de tecnología de computadoras, los principales inconvenientes derivados de ese uso y las perspectivas para su uso en el futuro. Esta información fue reunida a través de entrevistas con funcionarios responsables de establecer la política nacional, con directivos de gobierno encargados de actividades relativas a computación, con representantes locales de los principales fabricantes de computadoras, con ejecutivos de empresas, con directivos de computación pertenecientes a organizaciones industriales o comerciales y con educadores.

Durante los últimos años se ha observado un creciente interés y atención de parte de organismos de apoyo al desarrollo por determinar la validez de la tecnología de computación como una herramienta para el

desarrollo internacional. Se han producido numerosos informes, estudios, conferencias, simposios y proyectos auspiciados por organizaciones internacionales, cuerpos profesionales, y países. La información reunida en esa prospección se ha visto incrementada por esas fuentes y a través de la participación del autor en muchas de esas actividades. Este informe incluye una bibliografía comprensiva con referencia a esas fuentes. Es de esperar que esa bibliografía sea de utilidad para quienes estén involucrados en la dirección del uso efectivo de esta tecnología.

II. Conclusiones y Recomendaciones.

La prospección intensiva del uso de las computadoras para el desarrollo en nueve países seleccionados y el análisis de los datos provenientes de varias otras fuentes han permitido formular conclusiones específicas. Estas conclusiones conducen a una serie de recomendaciones para establecer líneas directrices a ser implementadas por los responsables del uso de las computadoras para el desarrollo. Este informe y sus recomendaciones están dirigidos en primer término a los funcionarios de los países en desarrollo. Aún cuando las circunstancias pueden ser únicas y específicas en cada país, lo cual requiere el uso selectivo o bien ciertas modificaciones en la adopción de estas recomendaciones y prioridades, según sean las necesidades de cada país, puede sin embargo establecerse un marco de acción general que fije los criterios para la selección de tecnologías en el campo de la computación, y que constituya una herramienta útil.

Las conclusiones se resumen en esta sección del informe y las recomendaciones se describen a continuación de cada conclusión principal. Las pruebas y argumentos en apoyo de las conclusiones se presentan en las secciones finales del informe.

<u>Conclusión 1</u>: Existen dos intereses distintos y separados para los gobiernos nacionales relativos al campo de la tecnología de computación. Uno radica en la planificación nacional que involucra el uso de computadoras en todos los sectores de la economía del país, y otro estriba en el empleo de computadoras para conducir y dirigir la acción de gobierno.

<u>Recomendación 1</u>: El gobierno nacional del país en desarrollo podría establecer una <u>oficina central de computación</u> (o un sistema de desarrollo) para realizar la planificación y establecer las líneas de acción necesarias para el uso de computadoras a nivel nacional, con las siguientes condiciones:

1. Esta oficina tendría el más alto nivel posible dentro de la estructura gubernamental, para ejercer una autoridad efectiva, preferentemente independiente de todo ministro salvo del equivalente a un primer ministro.

2. Debería delegársele la apropiada responsabilidad y autoridad para actuar.

3. Debería disponer de personal adecuado en cuanto a su calidad y competencia técnica en cuestiones de planeamiento, dirección, prioridades de gobierno y tecnología de computación; debería tener capacidad y competencia suficientes como para producir un impacto significativo en todas las fases del desarrollo de la computación.

4. Debería estar apoyada por un comité coordinador interdepartamental o interministerial que le asesore en cuanto a las prioridades y

requerimientos, pero dicho comité no debe asumir la autoridad ni la responsabilidad de la oficina central de computación. Las decisiones necesarias sobre la dirección efectiva no deben quedar en manos del comité sino que deben ser plenamente ejercidas por la oficina central de computación y el sector del gabinete del gobierno al que pertenezca.

Recomendación 2: Las responsabilidades de la oficina central de computación deberían incluir:

1. La formulación de planes y políticas nacionales para promover y controlar el uso de computadoras, asegurando óptimos resultados de los recursos empleados y apoyo apropiado a las prioridades nacionales.

2. La preparación de pronósticos relativos al uso de computadoras y planes subsidiarios tales como educación y entrenamiento de personal idóneo en computación.

3. El establecimiento de políticas, reglamentaciones y/o directivas para adquisiciones de equipos y programas de computación. La generalización de este tipo de controles a usuarios particulares, no dependientes del gobierno se hará de acuerdo a las modalidades nacionales de cada país.

4. El establecimiento de reglamentaciones o bien las recomendaciones para la adopción de las mismas relativas al uso de computadoras, tales como imposiciones aduaneras, tarifas de importación, manejo de patentes, derechos de autor, estructura de costo para el procesamiento de datos, y una amplia variedad de normas técnicas.

5. La identificación y remoción de barreras no tarifarias para el uso de computadoras incluyendo el desarrollo de mecanismos apropiados para la financiación requerida.

6. La racionalización del uso de computadoras para proteger a la sociedad de sus posibles resultados adversos.

7. La identificación y promoción del establecimiento de la infraestructura necesaria para apoyar el uso de esta alta tecnología.

Recomendación 3: A la oficina central de computación debería delegársele la responsabilidad de desarrollar e implementar planes y controles para el uso de computadoras por parte de las oficinas del gobierno nacional además del control de gestión, incluyendo:

1. El desarrollo de las políticas del gobierno en materia de contratación de personal, incluyendo estructura de salarios, desarrollo de planes para las distintas carreras, educación y entrenamiento.

2. Las recomendaciones para alcanzar el equilibrio apropiado entre centralización y descentralización en lo relativo a servicios directos de computación en el gobierno.

3. La guía y supervisión de estudios de factibilidad para nuevas aplicaciones de computación en el gobierno.

4. La provisión de asesoramiento científico y técnico a las oficinas de gobierno en todas las fases de la tecnología de computación y sus aplicaciones.

Conclusión 2: Inadecuada educación y entrenamiento ha sido una de las mayores causas limitativas del uso efectivo de la tecnología de computadoras. Aún cuando cada país debe desarrollar su propio conjunto de requisitos y prioridades, las necesidades educacionales más importantes son las relativas a la orientación en materia de tecnología de computación para directivos de empresas con amplia experiencia, un aumento en el número de competentes analistas y diseñadores de sistemas para desarrolar y extender las aplicaciones de las computadoras, y un aumento en el número de directivos con experiencia en instalación de computadoras.

Recomendación 4: Desarrollar un plan nacional de educación en materias de computación que incluyera la identificación de las necesidades, asignación de prioridades, y enunciado de programas conducentes a un despertar de la tecnología de computación y la formación del número necesario de personal calificado en todas las fases de las actividades de computación.

Recomendación 5: La oficina central de computación debería tener la responsabilidad de la planificación educacional. (Ver Recomendación 2).

Recomendación 6: El gobierno debería auspiciar seminarios sobre computación orientada para directivos de alta jerarquía pertenecientes tanto al propio gobierno como al sector privado. Esto debería realizarse mediante una rotación apropiada hasta tanto todos los directivos de alta jerarquía hayan participado de estos seminarios para luego continuar los mismos con la participación de directivos de jerarquía intermedia.

Recomendación 7: Debería darse alta prioridad a la educación de analistas y diseñadores de sistemas a fin de desarrollar y extender las aplicaciones de las computadoras, mejorando los sistemas ya existentes y poniendo énfasis en los sistemas de entrenamiento para profesionales tales como: ingenieros, científicos y economistas, por su importante rol en el desarrollo nacional. (Ver también Recomendaciones 12 y 13)

Recomendación 8: Deberían desarrollarse proyectos especiales para mejorar y ampliar la capacitación de directivos en instalación de computadoras; tales proyectos deberían incluir seminarios de entrenamiento, consultas de apoyo, y adscripciones a centros de cómputos para entrenamiento específico y práctico con expertos.

Conclusión 3: La información técnica disponible para especialistas en computación de países en desarrollo es inadecuada para satisfacer sus necesidades.

Recomendación 9: El gobierno debería asignar a su oficina central de computación la responsabilidad sobre el desarrollo de programas para

una más efectiva comunicación de la información técnica; tales programas deberían incluir consideraciones sobre todo medio de comunicación; por ejemplo, contactos personales a través de asociaciones técnicas, simposios sobre tópicos selectos o aplicaciones funcionales en áreas específicas, y más efectiva difusión de la literatura técnica.

Conclusión 4: La importancia de la infraestructura requerida en apoyo de la tecnología de computación es frecuentemente subestimada y los componentes de dicha infraestructura no son totalmente comprendidos o reconocidos.

Recomendación 10: La oficina central de computación debería emprender una acción apropiada para alertar a los funcionarios de gobierno responsables, sobre todo el alcance de los subsistemas tecnológico y educacional que se requieren en apoyo de la tecnología de computación en sus varios niveles de implementación.

Recomendación 11: La oficina central de computación debería incluir como parte integrante de sus funciones de planificación, la identificación de los subsistemas tecnológicos requeridos, la evaluación de la eficiencia de cada uno de ellos y el establecimiento de las prioridades para la aplicación de medidas correctivas en cada caso.

Conclusión 5: Las computadoras en los países en desarrollo se utilizan principalmente para aplicaciones orientadas hacia los negocios, tales como pagos de sueldos y salarios, y control de inventarios; la expansión hacia actividades en otras áreas ha sido lenta.

Recomendación 12: La computadora debería ser introducida en los programas universitarios como una herramienta esencial para ingenieros, científicos, economistás, administradores públicos y otras disciplinas apropiadas.

Recomendación 13: Debería darse prioridad a la educación y entrenamiento de analistas y diseñadores de sistemas para acelerar el desarrollo de nuevas y mayores aplicaciones de la computación. (Ver Recomendación 7)

Recomendación 14: Deberían desarrollarse mecanismos para la identificación y estímulo en el establecimiento de relaciones entre organizaciones gemelas de países en desarrollo con similares de países desarrollados, como un medio efectivo de acelerar la transferencia de tecnología.

Conclusión 6: Actualmente se hace uso en forma muy limitada de la computadora como una herramienta aplicable al proceso de planeamiento del desarrollo económico nacional.

Recomendación 15: Deberían crearse grupos especiales de trabajo para revisar el proceso de planeamiento, a fin de determinar las áreas necesitadas de un más efectivo apoyo de computación; estas revisiones deberían ser apoyadas por equipos de consultores externos con especialistas en economía y computación.

Recomendación 16: Deberían realizarse esfuerzos continuados para recopilar en forma exacta y completa datos en apoyo de esta función de planificación económica

Conclusión 7: El desafío al pleno empleo de las fuerzas laborales que presenta la tecnología de computación es mínimo en el primer año de su introducción pero se torna un asunto más significativo para la sociedad a medida que el país avanza en su desarrollo económico y el uso de las computadoras se expande.

Recomendación 17: Los estudios de factibilidad para nuevas aplicaciones de la computación deberían incluir un análisis de su posible impacto sobre el pleno empleo de las fuerzas laborales.

Recomendación 18: Los justificativos para el uso de computadoras deben basarse en argumentos tales como mejora en la calidad del producto, rapidez en el trabajo, y capacidad para realizar labores que de otro modo serían costosamente prohibitivas en cuanto al costo de mano de obra involucrada.

Recomendación 19: Debería realizarse un esfuerzo en materia de educación pública para explicar las ventajas que se ofrecen a través del apoyo de computación y para demostrar cómo puede ejercerse el control en áreas que potencialmente son dañinas para la sociedad.

Conclusión 8: Las políticas inadecuadas en lo que respecta a los bajos salarios de las fuerzas laborales contribuyen a una menor utilización de las computadoras dentro del gobierno de países en desarrollo. (Ver Recomendación 3 sobre las responsabilidades de la oficina central de computación relativas a este punto).

Recomendación 20: Deberían establecerse empleos en actividades de computación con jerarquía profesional recalcando su inclusión apropiada en tareas civiles y gubernamentales.

Recomendación 21: Deberían realizarse prospecciones y análisis comparativos sobre la estructura de sueldos y salarios en tareas similares dentro del sector privado.

Recomendación 22: Deberían establecerse políticas laborales dando pleno reconocimiento y jerarquización a los especialistas en computación, facilitando asi mismo su educación y entrenamiento continuados.

Conclusión 9: El intercambio de información entre los especialistas de computación dentro del gobierno es muy limitado en la mayoría de los países en desarrollo, con el resultado de que los recursos críticos se gastan en esfuerzos por resolver los mismos o similares problemas independientemente en distintos sectores.

Recomendación 23: Deberían proveerse mecanismos formales e informales para facilitar el intercambio de información técnica, especialmente para solucionar problemas específicos dentro del gobierno.

Recomendación 24: Debería asignarse a la oficina central de computación la responsabilidad de desarrollar y mantener actualizado un inventario de computadoras y equipos auxiliares que posea el gobierno como así también de los programas de cómputos, las aplicaciones y lenguajes de programación empleados por las organizaciones usuarias. Esto debería hacerse extensivo al sector privado si las circunstancias lo permitieran.

Conclusión 10: Los sistemas de información para ejecutivos, que poseen apoyo de computadoras, ofrecen uno de los mayores medios para mejorar las funciones fundamentales de dirección: planeamiento, organización, dirección, control y evaluación, pero no han sido aún ampliamente usados en los países en desarrollo.

Recomendación 25: Debería realizarse un esfuerzo especial desde el gobierno para educar y orientar a los directivos sobre las potencialidades del sistema de información para ejecutivos, sobre la disponibilidad de los programas existentes, y sobre las implicaciones de su uso por parte de las organizaciones. Esto debería incluir demostraciones para directivos de jerarquía y evaluación de las posibles aplicaciones.

Recomendación 26: Las ciencias y la tecnología de la información deberían ser introducidas en los programas de educación formal en la etapa donde las computadoras hayan alcanzado aceptación general y la provisión de información para la dirección haya sido razonablemente bien organizada.

Conclusión 11: Los subsistemas de apoyo para las operaciones de las computadoras tales como una fuente confiable de energía eléctrica con razonablemente constante nivel de tensión, aire acondicionado, comunicaciones confiables, suministros, y mantenimiento de equipos son frecuentemente difíciles de disponer en los países en desarrollo, lo cual causa interrupciones en el servicio y presenta problemas poco comunes. Tales dificultades pueden ser superadas sin embargo pero frecuentemente han retrasado el uso de computadoras aunque no lo han impedido.

Recomendación 27: El gobierno debería identificar todos los subsistemas de apoyo requeridos para el funcionamiento de las computadoras y evaluar su aceptabilidad, desarrollando planes para aplicar acciones correctivas apropiadas. Esto puede hacerse como parte de la planificación nacional esquematizado en la Recomendación 2.

Conclusión 12: Los países en desarrollo se han concentrado en el tema de la centralización de los servicios de computación en el gobierno nacional, frecuentemente con exclusión de otras funciones centralizadas necesarias. La normalización es una de esas funciones cuya falta ha comenzado a producir un impacto adverso sobre el uso efectivo de las computadoras.

Recomendación 28: Debería asignarse a la oficina central de computación la responsabilidad de desarrollar un programa de normalización en el campo de la computación en cooperación con la organización gubernamental de normalización ya existente. (Ver Recomendación 2 donde la normalización está incluida como una responsabilidad de la oficina central de computación).

Recomendación 29: Los programas de normalización deberían incluir la consideración de las siguientes ocho áreas principales o categorías: 1) equipos; 2) documentación, 3) datos, 4) programación, 5) comunicaciones, 6) actividades de procesamiento automático de datos, 7) aplicaciones, y 8) normas de adquisición de computadoras. Deberán establecerse prioridades entre esas áreas y por proyectos específicos dentro de cada área.

Recomendación 30: En la formulación del programa de normalización, debe prestarse consideración a las funciones del desarrollo técnico de normas generales y en especial para el procesamiento automático de datos incluyendo la determinación del impacto producido por las normas, el desarrollo y seguimiento de las políticas y procedimientos de normalización, y un plan para la implementación, mantenimiento y cumplimiento de las normas.

III. Las Computadoras y los Gobiernos Nacionales

A. Introducción

El rol del gobierno nacional de un país en relación a la tecnología de computación puede ser dividido en dos grandes áreas; por ejemplo: el desarrollo, dirección y control de la tecnología de computación como un recurso nacional y el desarrollo, dirección y control del uso de las computadoras dentro del gobierno mismo. La filosofía política y las estructuras de un país tienen mucho que ver con relación al grado de autoridad que el gobierno nacional ejerce sobre el desarrollo y el uso de tal tecnología. Independientemente de las diferencias en autoridad y en los mecanismos para su implementación, resulta sin embargo necesaria una acción de gobierno para que el uso de la tecnología de computación se realice en la forma más efectiva posible para lograr el desarrollo de los recursos nacionales. Un gran número de políticas nacionales y sus reglamentaciones necesitan ser examinadas a la luz del impacto que tienen sobre el uso de computadoras y sobre su rol dentro del desarrollo económico y social de un país. Esto incluye tópicos tales como financiación, reglamentaciones sobre importación y exportación, normas aduaneras y tarifarias, políticas laborales y estructuras de salarios, planes educativos, normalización y programas nacionales de investigación científica y tecnológica.

El gobierno como usuario de la computación debe asímismo desarrollar un cierto rol con respecto a estos mismos tópicos, pero además debe enfocar particularmente su atención sobre la selección y desarrollo de aplicaciónes específicas, la organización y dirección de los recursos de computación, las reglamentaciones y controles para la adquisición de esos recursos y la provisión de los subsistemas técnicos necesarios. Los gobiernos han sido los primeros usuarios de la computación en muchos países en desarrollo y han establecido a menudo la tónica del crecimiento en el uso de esta tecnología inclusive en el sector privado. El uso efectivo dentro del gobierno es significativo no solamente para las operaciones del gobierno mismo, sino además debido a la influencia que ejerce sobre todo el desarrollo de la tecnología de computación.

B. Responsabilidades para el Desarrollo de la Computación.

1. Planificación Nacional

La planificación a nivel nacional para el desarrollo y aplicación de la tecnología de computación en los países en desarrollo, es esencial para guiar su uso efectivo. Esta conclusión es obvia si se aceptan factores tales como: 1) los grandes gastos que son necesarios para el uso de las computadoras; 2) la necesidad de importar los equipos y la mayor parte de los programas y ayuda técnica que los acompaña; 3) la escasez de las divisas extranjeras en la mayor parte de los países en desarrollo; 4) la contribución significativa que las computadoras pueden hacer al desarrollo económico; 5) la infraestructura

necesaria para mantener las actividades de las computadoras; 6) el impacto social profundo creado por la introducción de las computadoras, y 7) la importancia de la función de planificación como una parte de la buena dirección. Las circunstancias varían en cada país en desarrollo y la importancia de cada uno de estos siete factores varía consecuentemente pero la necesidad de planificación siempre persiste. Es importante establecer las estructuras orgánicas y los mecanismos apropiados para esta planificación y sus recursos pertinentes.

Aun cuando existen algunas diferencias de opinión entre los varios estudiosos y autores sobre los mayores elementos de la dirección, existe un acuerdo generalizado en incluir el planeamiento, la organización, la dirección, el control y la auditoría. Dentro de los conceptos de dirección efectiva ninguna de estas actividades puede ser omitida o descartada, aun cuando inicialmente la planificación ha sido generalmente soslayada. Esto último puede variar desde una completa omisión a una dedicación inadecuada en cuanto a tiempo y recursos para esperar un resultado aceptable.

La función de planificación requerida por el gobierno nacional en el área de computación debe comenzar con el desarrollo de los propósitos del programa de computación. Esto puede ser establecido a varios niveles y cada uno debe necesariamente servir como línea de referencia con la cual todas las actividades siguientes puedan ser controladas. Los programas de desarrollo social y económico de un país casi siempre establecen en forma general los grandes objetivos nacionales. Esos objetivos deben ser cuidadosamente examinados y entendidos antes de formular propósitos más específicos. Los objetivos deben proporcionar una dirección que sin duda afectará la selección de los propósitos secundarios y les asignará prioridades.

Supongamos, por ejemplo, que un país ha establecido como objetivo nacional el uso más efectivo de áreas selectas de alta tecnología para acelerar el ritmo de desarrollo económico. Además, supongamos que haya sido reconocida la tecnología de computación como una de esas áreas, fijándose como meta el uso más económico y eficiente de los sistemas de computación. Podemos suponer, además, que la tecnología de computación ya está en uso en el país pero que no existe aún ningún plan coordinado pra asegurar su efectivo uso o expansión. Qué tipo de plan nacional debería ser desarrollado?

Dicho plan, sin duda, debe incluir los siguientes ingredientes esenciales:

a. Selección y desarrollo de las áreas de aplicación, ya sea mediante medidas directas de gobierno, ya sea mediante medidas adecuadas de promoción.

b. Identificación de los recursos requeridos y sus fuentes.

c. Adopción de planes apropiados de educación y entrenamientos(descritos en detalle en Sección IV).

d. Provisión de adecuado apoyo infraestructural.

e Creación de estructuras de gobierno adecuadas para implementar y desarrollar este plan nacional.

Un esquema frecuente para la introducción de computadoras en países en desarrollo incluye por lo general cuatro etapas: el interés de los ejecutivos en la computación; el establecimiento de órdenes de compra de equipos a través de las firmas de plaza; la instalación de estos equipos; y la transferencia directa de la rutina de uso inmediato de la computadora. Esto ha conducido, por lo general, a resultados desastrosos debido a la falta de previsión de la infraestructura necesaria y debido a la falta de selección de los campos de aplicación de las computadoras. Cualquiera sea el plan nacional que se adopte debe aplicarse la metodología de sistemas para hallar las soluciones a los siguientes problemas: 1) Qué actividades deben ser automatizadas; y 2) Cuales son las consideraciones importantes en el planeamiento para lograr tal automatización.

Ha habido numerosos esbozos de tales estudios, cada uno con ligeras diferencias, pero conteniendo, en general, los mismos principios básicos. Los pasos fundamentales incluyen las bases y antecedentes justificativos para la instalación de un sistema dado; los objetivos o metas a ser alcanzados; la descripción de funciones y servicios que puede ofrecer; la capacidad de procesamiento, indicando volumen de trabajo y tiempo de respuesta; las especificaciones de diseño, describiendo equipos y programas con que cuenta el programa; y un análisis de la factibilidad técnica y económica del mismo. Para un país en desarrollo es particularmente importante que este estudio incluya una estimación en cuanto a las disponibilidades de personal y de infraestructura apropiada. Tal estudio debe ser requerido por las autoridades encargadas de aprobar dicho plan.

Para la preparación de estos estudios se requiere personal competente, lo cual a su vez implica la necesidad de establecer desde un comienzo un efectivo programa de educación y entrenamiento. Previo al desarrollo del personal nacional, será necesario el apoyo de consultores externos para la preparación de los estudios de factibilidad y para la interpretación de esos estudios para la toma de decisiones. El personal nacional que se encuentre disponible debe ser empleado en la medida en que muestre competencia. En todo caso, los representantes de las actividades que van a ser automatizadas deberían participar en el estudio, por lo menos como observadores,

de modo tal que pueda adquirir una cierta experiencia de aprendizaje en lo relativo al uso de sistemas y métodos. Los esfuerzos educacionales y de entrenamiento, descritos en la Seccion IV, deben realizarse juntamente con la preparación de este tipo de estudio y con la planificación nacional. El dilema obvio es que todo ello necesita ser realizado simultáneamente.

Una de las mayores inhibiciones en el uso de computadoras resulta del hecho de que la mayoría de los países en desarrollo enfrentan una severa escasez de divisas extranjeras. La instalación y uso de computadoras requiere una inversión inicial relativamente alta no solamente para la adquisición de los equipos, sino también para afrontar los costos involucrados en la instalación física, en la educación y el entrenamiento del personal. A despecho de esos factores los gobiernos de muchos de los países en desarrollo raramente han definido con claridad una política de apoyo financiero. Además, los costos de operación continua frecuentemente son subestimados y a menudo soslayados. Esto es particularmente cierto en lo relativo a los recursos para personal, programación, desarrollo, modificación y mantenimiento de los equipos. Este tipo de fallas ha sido el mayor factor causante de una subutilización de las computadoras ya instaladas en la mayoría de los países en desarrollo.

El plan de procesamiento automático de datos del gobierno debe ser explícito en cuanto al tema de la financiación. Podría establecerse una política de ayuda del gobierno y debería explicitarse los criterios que el gobierno seguiría para establecer dicha ayuda. La cual puede tomar muchas formas desde subsidios directos a través de préstamos, un sistema especial de reducción de impuestos, el establecimiento de normas favorables de depreciación de las instalaciones, reducción en impuestos de importación, etc. Cada país debe desarrollar sus propios mecanismos de ayuda y esos mecanismos deben determinarse, por supuesto, en base al grado de autoridad ejercido por el gobierno nacional en esas áreas. Ya sea que la solución de estos problemas sea establecida a través de un control central o a través de un sistema de incentivos y esfuerzos promocionales, el punto importante es que la financiación para el uso de computadoras no debe librarse a casos individuales, sino que debe establecerse un plan y una política coherente al respecto. Como parte de tal política, debe establecerse con claridad los procedimientos y mecanismos a seguir para aplicación y administración de la asistencia extranjera. Un cierto grado de coordinación central sería altamente deseable para poder asegurar el uso óptimo de los recursos obtenidos a través de la ayuda exterior.

Las restricciones impuestas mediante derechos de importación y normas aduaneras requieren una cuidadosa revisión de parte de los gobiernos de los países en desarrollo. Los recargos de importación en la mayoría de esos países son del 85% del precio de compra.

Se sabe que muchos factores complicados e interrelacionados entran en el establecimiento de una política impositiva. Lo que aquí se desea expresar es que cada gobierno debería revisar el impacto particular que tal política produce sobre el desarrollo y uso de la tecnología de computación en su país. El uso efectivo de computadoras ofrece posibilidades para mejorar y ampliar la actividad económica y aumentar las oportunidades de empleo en el país. Por lo tanto se sugiere que la adquisición de computadoras debiera ser controlada más bien por factores técnicos, tales como estudios de factibilidad antes que por un excesivo recargo de impuestos. Si bien es cierto que los altos impuestos de importación debieran ayudar a resolver la subutilización de los equipos disponibles, es cuestionable que esta sea la vía más apropiada para resolver el problema. Este asunto requiere la consideración cuidadosa y la mayor atención de parte de los funcionarios responsables del gobierno.

Las complicaciones en las normas aduaneras generalmente hacen extremadamente dificultoso operar una actividad que utiliza alta tecnología. Los procedimientos en muchos países son excesivamente difíciles de seguir y añaden costos considerables a una operación dada. Estos costos son frecuentemente pasados o transferidos al último comprador, por ejemplo, en mayores costos de partes de repuestos. Además, las demoras causadas en los procedimientos de aduanas han producido serías dificultades en la instalación de computadoras en muchos países. Es usual encontrar una computadora fuera de servicio debido a la falta de un repuesto que se halla demorado por procedimientos aduaneros. Todo esto produce mayores costos, inoperatividad, demoras y un cierto desencanto hacia las computadoras de parte de los ejecutivos. Esto último puede ser desastroso ya que puede producir inhibiciones futuras en el uso de computadoras, cuando ellas pueden hacer una substancial contribución.

El mayor problema aquí ha sido una falta de comprensión de la importancia de la infraestructura de apoyo en la tecnología de computación. Una computadora es un equipo que muchos ejecutivos imaginan como una caja mágica que simplemente hay que comprar y ponerla a trabajar. Afortunadamente, hemos pasado ya este período en la mayoría de los países y existe comprensión sobre las dificultades involucradas. Persiste el problema del gobierno en la mayoría de los países en cuanto a desarrollar la infraestructura necesaria en apoyo de esta tecnología incluyendo todos los sistemas y componentes requeridos. Esto incluye consideraciones tan diversas como el desarrollo de bases científicas para la programación, así como la provisión continua y segura de energía eléctrica. Si se considera el ambiente en total dentro del cual la computadora debe operar como un sistema, entonces cada parte puede considerarse como un componente, como en todo otro sistema una sola parte que falte puede causar la total inoperancia o en el mejor de los casos, la ineficiencia del sistema.

Un componente muy importante que requiere la atención y la acción del gobierno es el de la normalización. Existe actualmente consenso sobre cómo el diseño, el comportamiento y otras características de los productos, procesos, materiales, servicios, procedimientos y sistemas pueden describirse y, en lo posible, medirse. Estos procedimientos, por lo general, son establecidos y manejados por autoridades apropiadas y consisten en mecanismos razonables para alcanzar compatibilidad o intercambiabilidad de productos, procesos, servicios o sistemas. Como tales, sirven en primer término, al propósito de hacer al comprador independiente del vendedor de un determinado sistema. El comprador puede elegir entre los vendedores cuando sabe que las ofertas de productos o servicios cumplen normas que permiten la intercambiabilidad entre ellos con otros componentes o procesos del sistema que ya posee.

El rol de los gobiernos de los países en desarrollo en lo relativo al procesamiento de datos debería estar dirigido hacia la implementación de esas normas que aumentarán la difusión de la tecnología de computación. Deben establecerse normas relativas al rendimiento, niveles de servicios, documentación técnica, procedimientos, representación de datos, mediciones y calibraciones de los equipos. Todo esto debe ser realizado a tiempo, ya que la normalización es crítica y demasiadas demoras pueden significar, finalmente la adopción de normas de facto, lo cual en general acarrea perjuicios en el desarrollo de la tecnología. Independientemente de este último problema, sin embargo, una de las más importantes medidas que el gobierno de un país en desarrollo debe tomar en lo relativo a computadoras, es incluir en su planificación previsiones de una mayor actividad en normalización (Ver Sección VI para detalles adicionales en lo relativo a normas).

Uno de los conceptos más avanzados en apoyo de la computación es el establecimiento de redes de computadoras, es decir, un conjunto independiente de sistemas de computación interconectados por líneas de telecomunicaciones para permitir el uso compartido entre un sistema cualquiera de clientes. A menudo se usa el término teleprocesamiento para describir una red de computación. Los sistemas de teleprocesamiento pueden ser tan sencillos como una única computadora a la cual se le conectan varios terminales remotos mediante líneas telefónicas, o tan complejo como una red nacional en gran escala de sistemas de computación interconectados por líneas de comunicación de alta velocidad.

Estos adelantos poseen especial significado para los páíses en desallollo, ya que proveen un medio de compartir en forma extensiva el uso de la computadora sobre la base de igual calidad de servicio, sobre la base del desarrollo en tiempo real del control de actividades geográficamente dispersas. No todos los que necesitan

servicios de computación pueden comprar una computadora y recíprocamente, no todos los que tienen una computadora necesitan usarla permanentemente Similarmente, no todos los que poseen computadoras pueden desarrollar la programación necesaria para ejecutar sus tareas. El teleprocesamiento ofrece entonces la oportunidad de compartir estos recursos vitales. También hace accesible la computación a personas que se encuentran geográficamente dispersas y pueden así disponer de valiosos servicios públicos. Por ejemplo, el cuidado de la salud puede ser actualmente algo más independiente de la presencia física de un médico en un determinado lugar, cuando se dispone de una red de computación que hace posible un acceso al conocimiento especializado en esa área.

Esta nueva tecnología,vinculando las computadoras y los sistemas de comunicaciones, puede hacer posible llevar las ventajas de la computación a los países en desarrollo cuando de otra forma no sería posible resolver el problema de la escasez de personal calificado y de los inadecuados recursos para la adquisición de los equipos Esto, a su vez, impone ciertas presiones sobre la planificación gubernamental. Los sistemas de comunicaciones necesitan ser mejorados en muchos países para permitir una transmisión de datos libre de errores. La estructura de tarifas para las comunicaciones requiere ser examinada a fin de proporcionar incentivos adecuados para el uso de las redes en el sistema compartido. El teleprocesamiento no es una panacea para los problemas de la computación en los países en desarrollo. Sin embargo, es suficientemente importante como para garantizar servicios a la investigación y no debe ser descartado por ser demasiado avanzado, sin una determinación de los hechos. Contrariamente a lo que a primera vista podría pensarse, los países en desarrollo poseen ya estudios e investigaciones y aún instalaciones limitadas que utilizan el sistema de teleprocesamiento. Lo que se requiere con toda urgencia es una total acción de gobierno en cuanto a la planificación.

La decisión para hacer que el uso de la computación se convierta en una herramienta tecnológica para el desarrollo económico requiere una sustancial dedicación por parte del gobierno nacional. La planificación esencial, como se ha descrito, necesita un cuerpo estable de profesionales con capacidades adecuadas para enfrentar el desafío y proporcionar la dirección técnica apropiada. La estructura que se establezca para este cuerpo profesional y su ubicación dentro de la organización gubernamental son de la mayor significación. Este cuerpo necesitará tener acceso a los niveles ministeriales y subministeriales del gobierno, pero necesita poseer independencia en sus actividades y estar en lo posible libre de presiones políticas. Para que pueda cumplir con su misión debe mantener permanentemente sus objetivos técnicos y su prestigio profesional, debe depender de un nivel de gobierno en donde exista adecuada autoridad para asegurar el cumplimiento de las directivas y decisiones. Desde el comienzo

mismo de la instalación de la primera computadora en un país, debiería comenzarse a desarrollar tal cuerpo profesional.

En forma general puede obervarse que los países que han creado estos cuerpos profesionales han cometido errores similares. Estos cuerpõs no han sido colocados dentro de la organización gubernamental lo suficientemente arriba; por lo general no poseen número profesional adecuado y carecen de la necesaria estructura multidisciplinaria. Considerando esas desventajas es notable que ellos hayan podido producir el impacto que han hecho en las prioridades y en la planificación de gobierno. Estos problemas y sus soluciones son similares a los que se presentan en los centros de computación operacional del gobierno y que discutimos en detalle más adelante. La necesidad de un cuerpo profesional altamente competente, con capacidades en la dirección, en el planeamiento de gobierno mediante el uso de computadoras no puede ser suficientemente recalcado. El desarrollo de tal cuerpo profesional es probablemente la inversión nacional más crítica en el intento de usar la computación en forma efectiva.

Finalmente, la planificación nacional para el uso de la computación debe incluir una cuidadosa consideración del impacto esperado a través de su uso. La propaganda presenta generalmente a la computadora por su capacidad de ejecutar tareas de rutina a velocidades muy superiores de lo que permite las posibilidades humanas. Así ofrece la posibilidad de ahorro en costo de mano de obra y esos ahorros se usan generalmente como justificativo para la adquisición de sistemas de computación. No debe sorprender que tales razonamientos sean rechazados por los funcionarios responsables de la economía nacional en países en que frecuentemente existe desempleo y el costo de la mano de obra es relativamente bajo.

La introducción de la computadora en ciertas actividades, tales como contabilización, puede ciertamente reducir el número de empleados necesarios en algunas funciones y puede aún eliminar cierto número de empleos. Sin embargo, se crean nuevas necesidades de empleos tales como preparación de datos, programación, operación de computadoras, servicios accesorios, etc. El punto importante a ser examinado es si se conserva el equilibrio entre la eliminación de empleos y la creación de nuevos empleos, y la posibilidad de establecer un reentrenamiento para el personal. En una de las visitas realizadas a una firma comercial durante esta encuesta se analizó el impacto de la computación sobre el empleo de personal. Ningún empleado había sido despedido como resultado de la instalación de un sistema de computación, y todos los empleados con empleos cuyas tareas fueron reemplazadas por la computación fueron retenidos para cubir posiciones de mayor perspectiva y mejor salario.

El planeamiento efectivo puede establecer a priori el impacto ocupacional que se producirá con el advenimiento del sistema de computación. La dirección puede tomar sus decisiones basándose

sobre la evaluación de los planes proyectados. En circunstancias cuando el ahorro en los costos es grande y el desempleo es inevitable, las decisiones pueden ser influenciadas por la preocupación particular de la dirección en materia de bien público y en beneficio de sus empleados. Puede ser necesario en algunas circunstancias y en países donde los mecanismos de gobiernos y las filosofías lo permiten, establecer reglamentaciones gubernamentales y controles para asegurar la protección contra tales desempleos.

Los principales objetivos que deben seguirse para la aplicación de la computación en la mayoría de los países en desarrollo debe ser distinto de la mera economía a través de la reducción de mano de obra. Tales objetivos incluyen la capacidad de mejorar la calidad de un producto, las mejoras en el tiempo de ejecución de funciones específicas y la capacidad de realizar un trabajo con asistencia de computadoras que de otro modo sería irrealizable. Si tales objetivos pueden ser logrados, pueden esperarse resultados que contribuyan al desarrollo económico básico del país y por lo tanto a la introducción de un beneficio general en cuanto al pleno empleo.

El tema del desempleo producido por la introducción de computadoras no ha sido, precisamente, uno de los mayores problemas encontrados en los nueve países visitados como parte de este estudio. Las razones, sin embargo, para esto no están completamente claras. Puede ser que en la mayor parte de los países en desarrollo visitados la difusión de la computación haya sido lo suficientemente limitada como para que el impacto sobre el desempleo no haya sido significativo. En algunos casos puede ser que haya existido previamente escasez de mano de obra especializada, o bien que haya existido desempleo generalizado y que ese personal no haya sido apto para tareas desempeñadas por computadoras. Independientemente de estas razones parecería que el desempleo causado por la introducción de computadoras no es un problema en la mayor parte de los países en desarrollo, como podría pensarse a primera vista. No debe ser usado este tipo de argumentaciones para restringir la introducción de computadoras, pero tampoco debe ser descartado como una consideración dentro del esquema de planificación en el uso de computadoras. Este tema es complejo y generalmente los esfuerzos para enfocarlo dentro de un contexto general, tienden a una excesiva simplificación del mismo. Cada caso debe ser examinado dentro de su entorno particular y juzgado separadamente. Asesoramiento de expertos puede lograrse en este tema a través de la Oficina Internacional de Trabajo (OIT) de las Naciones Unidas que ha enfocado el tema con especial atención.

2. El Gobierno como Usuario de Computadoras

Los gobiernos de la mayoría de los países del mundo están ahora usando computadoras para sus operaciones. Como puede esperarse el número de aplicaciones y de computadoras varía grandemente. Ha sido un hecho común, sin embargo, que los gobiernos hayan sido los primeros

usuarios en sus respectivos países. Esto no es sorprendente cuando se examinan las características de esas primera aplicaciones. Incluyen por lo general, un gran volumen de datos, uso repetido del mismo dato y cálculos repetitivos sobre los mismos. Estas características son típicas de aplicaciones que aprovechan las ventajas de una computadora. Por ejemplo, el procesamiento del censo de población fue una de las primeras y principales aplicaciones de la computadora en los Estados Unidos y ha sido así también en otros países.

Las aplicaciones que el gobierno hace de las computadoras en los países en desarrollo puede ser colocada en una de las tres amplias categorías siguientes: dirección, servicios o aspectos técnicos y científicos. La categoría de dirección incluye estudios sobre personal, finanzas y sistemas de aprovisionamiento. Dentro de la categoría de servicios están las aplicaciones hacia los ministerios con funciones orientadas, como por ejemplo, salud pública, educación, transportes, obras y servicios públicos, agricultura e intercambio. El apoyo que las computadoras prestan al planeamiento está también incluido en esta categoría. Entre las aplicaciones científicas y técnicas se incluye el uso de las computadoras para diseños de ingeniería, investigación y análisis en áreas tales como hidrología, meteorología y diseño y construcción de carreteras. No hay forma de generalizar sobre los varios usos de la computación para el desarrollo de los países sin referirse a una clasificación esquemática que para tal propósito fue incluida en el informe de 1971 de las Naciones Unidas denominado, La Aplicación de la Tecnología de Computación para el Desarrollo. Los cuatro niveles en esta clasificación han sido designados inicialmente, básico, operacional y avanzado. El esquema se usa en la Sección IV. E. de este informe en donde la asistencia exterior para la educación y entrenamiento es discutida y cada uno de esos niveles es brevemente definido. El nivel "inicial" se caracteriza por la no operacionalidad de las computadoras en los países, mientras que el nivel "avanzado" implica uso extensivo de las computadoras y un completo alcance de las actividades profesionales relacionadas.

En el nivel "básico" las computadoras, tanto dentro como fuera del gobierno, se usan casi exclusivamente para lo que debe ser denominado aplicaciones orientadas hacia los negocios. Los ejemplos son registros de personal, liquidación de haberes, contabilidad, inventarios de control y expendio de boletas. Se incluye también generalmente los grandes sistemas estadísticos para el gobierno tales como la confección de censos, registro de compras, intercambio e impuestos. A medida que el país adquiere más computadoras, cambia su clasificación hacia operacional y resulta incrementado el uso de la computación hacia actividades científicas y de ingeniería y hacia aplicaciones más sofisticadas en ciencias de la dirección y operaciones de investigación. Aun en este punto, sin embargo, se hace muy poco uso de la computadora como herramienta directa en apoyo de la planificación económica para el desarrollo. El mayor obstáculo para un uso más efectivo y una expansión en las aplicaciones es la falta de personal adecuadamente

entrenado en diseño y análisis de sistemas. Es necesario, pues, adoptar algunas medidas en este sentido a fin de que los directivos puedan orientarse hacia programas en los que las potencialidades ofrecidas por las computadoras pueden ser mejor aprovechadas extendiendo su uso hacia nuevas áreas.

En el nivel "avanzado" de actividades las computadoras se usan en todas las áreas de las operaciones de gobierno. Se encuentran aplicaciones en todas las tres categorías de dirección, servicios y estudios científicos y técnicos. Muy pocos de los países en desarrollo, sin embargo, se encuentran en este nivel en cuanto al uso de las computadoras.

La creación de los cuatro "niveles" de clasificación, dependiendo de la extensión que se hace del uso de la computadora, como fue sugerido en el informe de las Naciones Unidas, es completamente arbitrario. No hay, por supuesto, firmes líneas divisorias entre uno y otro nivel. La situación real es un espectro continuo que va desde los países que prácticamente no tienen computadoras hasta aquellos que hacen un uso intensivo y avanzado de las últimas técnicas. La gran mayoría de los países en desarrollo se encuentran entre el nivel básico (con aproximadamente una docena de computadoras) y el nivel operacional (con aproximadamente entre 80 y 100 computadoras en el país).

El desarrollo y crecimiento en el uso de las computadoras en el gobierno acarrea consigo ciertos problemas de dirección y organización. Esto mismo puede decirse con respecto a muchos otros campos pero estas cuestiones son de especial significación en el caso de las actividades de las computadoras. La tecnología de computación es una herramienta para ser usada en el logro de las misiones y funciones de las varias oficinas de gobierno. Los directivos deberían hacer lo posible para asegurar que los mecanismos para el uso de esta herramienta no dominen los propósitos o funciones para las cuales ellas deben estar subordinadas. Quienes estén involucrados en proporcionar servicios de computación deben siempre recordar que su propósito es el de prestar servicios y que por lo tanto deben aceptar ese rol sin interpretar que eso es en ninguna forma degradante. Este principio debe siempre ser tenido en cuenta cuando el gobierno organiza el uso de esta tecnología.

Por otra parte, las capacidades proporcionadas por las computadoras son tales que, por lo general producen un profundo impacto sobre la dirección fundamental y sobre la organización de las varias actividades funcionales a las que apoyan. La computadora ofrece una posibilidad previamente desconocida en lo relativo al procesamiento y manejo de la información, lo cual representa el principal beneficio para la dirección. En estos últimos años se ha dicho y escrito mucho con respecto al significado de la información en el control y dirección de cualquier actividad y más específicamente del gobierno. Se ha comprendido que "quien posea los controles de la información posee el poder"

y muchos se han dado cuenta ahora de que la computadora puede hacer disponible la información de una manera y en un tiempo nunca antes posible. Por lo tanto el tema de la organización y control de las instalaciones de computadoras en el gobierno es un asunto delicado y puede tener impactos remotos.

El tema de la organización de las actividades de computación en el gobierno de los países en desarrollo se ha enfocado frecuentemente sobre el grado de centralización de los equipos necesario para el procesamiento de datos, excluyendo problemas importantes sobre la dirección de la computación. Surge entonces la cuestión cuando un país está introduciendo computadoras en el gobierno, si es mejor establecer una central única de computación o permitir que cada ministerio adquiera sus propios equipos para sus necesidades particulares. La resolución del grado de centralización a ser establecido es un problema difícil para todos los directivos, pero particularmente lo es para aquellos que no están familiarizados con las ventajas y dificultades encontradas en el uso de las computadoras.

Existen argumentos válidos esgrimidos en apoyo tanto de la centralización como de la descentralización. La centralización ofrece ciertas economías debido a la escala. Es posible reducir los costos de operación cuando el trabajo se realiza en una gran computadora, más bien que en una serie de pequeñas computadoras. Por otra parte, también puede hacerse un uso más eficiente del personal técnico y profesional en una instalación central grande. La centralización ofrece también oportunidades de especialización y de mejoramiento técnico del personal involucrado. Las grandes computadoras son más versátiles y pueden realizar un procesamiento complejo de operaciones más eficientemente. La centralización tiende a alentar una integración más efectiva de las actividades y por otra parte mejora también la disponibilidad de datos y finalmente, muchos de los usuarios en el gobierno no necesitan ser recargados con detalles operativos sobre la computación puesto que el centro toma sobre sí todas las responsabilidades de cálculo.

Los proponentes de la descentralización también tienen significativos argumentos que presentar. Es un axioma de buena dirección que un directivo pueda ejercer control sobre todos los recursos que se requieren para cumplir con sus responsabilidades. Servicios de computación pueden ser considerados como uno de esos recursos y por lo tanto su control no debe ser relegado a ninguna autoridad central sobre la cual el directivo pierda autoridad. La cooperación esencial entre los usuarios de la computación y el cuerpo estable de profesionales de computación es más efectiva cuando ambos dependen de la misma jefatura. Puede esperarse entonces un mejor trabajo en equipo y menos demora en el desarrollo e implementación de los servicios necesarios. En algunas situaciones puede darse el caso, también, de que el grado de sofisticación del personal técnico necesario para

operar una máquina más pequeña es menor que el que se requiere para el uso efectivo de una máquina grande.

No existe una única respuesta para este tema de la centralización vs. descentralización en computadoras para servicios de gobierno que pueda aplicarse en forma completamente general. Cada país debe evaluar los factores que están involucrados en circunstancias peculiares dentro de su propio ambiente. Uno de los factores que deben tomarse en consideración es que la tecnología de computación cambia muy rápidamente. Debe tenerse presente, por ejemplo, el sistema de teleprocesamiento que hace posible un uso más eficiente de una gran central de computación, a través de controles remotos y de las comunicaciones. Esta tecnología viene a alterar los argumentos a favor y en contra de la centralización y pueden esperarse cambios y decisiones organizacionales importantes. Esta tecnología ofrece la posibilidad de usar una central grande de computación, sin la dependencia, generalmente común, con respecto al personal de la computadora. El teleprocesamiento requiere, sin embargo, comunicaciones apropiadas como se ha discutido previamente, que generalmente no existen en los países en desarrollo.

Como una conclusión general se recomienda que las primeras instalaciones de computadoras en el gobierno sirvan de base para un servicio central que atienda a las primeras prioridades en cada país. La expansión de esas instalaciones debe ser completamente apoyada por estudios de factibilidad adecuados en los que se concentren las alternativas de la centralización vs. descentralización y se evalúen los argumentos en el más alto nivel de gobierno, por autoridades imparciales, con la ayuda de asistencia técnica apropiada.

La necesidad de una conducción central del planeamiento por computadora y del establecimiento de normas y guias técnicas para las actividades del gobierno, ha sido por lo general olvidado frente a la argumentación del grado de centralización de las instalaciones operacionales de computación. La importancia del desarrollo, implementación y evaluación de la planificación nacional para el uso de computadoras han sido ya discutidas. Además, se requiere que el cuerpo profesional de la unidad central de computación del gobierno realice ciertas funciones tales como: 1) asesoramiento científico y técnico a otras oficinas del gobierno sobre tópicos tales como capacidad de los equipos, desarrollo de sistemas, progresos en las aplicaciones de la computación; 2) establecimiento de las políticas y procedimientos para la gestoría de sistemas, incluyendo una revisión de los criterios sobre estudios de factibilidad y selección de equipos y programación; 3) desarrollo de políticas sobre personal, incluyendo estructuras de salarios, planes para el desarrollo de las carreras y educación y entrenamiento; y 4) el desarrollo de un programa de normalización como se describe en la sección sobre el planeamiento nacional.

Algunos países ya han llegado a la conclusión de que para obtener el máximo beneficio de la tecnología de computación, la autoridad central del gobierno necesita desarrollar las reglamentaciones nacionales y las políticas que se requieren para manejar e implementar esa tecnología. Aparecen dos problemas mayores asociados con la creación de ese cuerpo profesional:

1) el desarrollo y retención del personal competente; y

2) la ubicación organigrámica de este personal.

Los programas de personal de gobierno en lo relativo a especialistas en computación en la mayoría de los países en desarrollo adolece de serias dificultades. No es poco común encontrar que el sueldo de un especialista en computación, en los servicios del gobierno, es entre un quinto y un tercio del sueldo que tendría en una posición similar en el sector privado del mismo país. Esto trae como resultado que los servicios de computación del gobierno sirvan en realidad como una especie de base de entrenamiento, de modo tal que los mejores especialistas que se vayan formando subsecuentemente pasen a trabajar en las empresas industriales y comerciales. Esto ha provocado un cierto éxodo del personal gubernamental de modo tal que las instalaciones de computación del gobierno disponen, generalmente, de muy poca gente competente.

Puesto que la tecnología de computación es nueva en la mayoría de los países en desarrollo, la ciencia de la computación no ha sido todavía reconocida como una profesión separada y específica. No se han realizado todavía previsiones para su identificación e inclusión dentro de los esquemas de clasificación de los servicios civiles y no se han establecido aún criterios para determinar sus posiciones. Todo esto ha hecho que haya resultado imposible realizar planes adecuados en cuanto al desarrollo de las carreras para aquellas personas que están involucradas en los varios aspectos de la computación.

Esto a su vez ha causado serios inconvenientes en los intentos por desarrollar un cuerpo directivo y profesional de calidad dentro de las esferas de gobierno dedicadas a operaciones de computación. Este ha sido uno de los mayores factores de insatisfacción en lo que respecta a los servicios de computación realizados en el gobierno y , a su vez, ha sido una argumentación en contra de la centralización de dichos servicios, puesto que los diversos usuarios han tratado de suplantar esos servicios por sus propias instalaciones. Todo esto a su vez ha repercutido negativamente sobre la posibilidad de que los países establecieran con toda claridad una política nacional de dirección en lo relativo a la computación. Es usual encontrar que tales actividades están siendo realizadas por profesionales con una experiencia general en cuanto a dirección pero con poco entrenamiento o fundamento en cuestiones de procesamiento automático de datos.

Los recursos humanos son extremadamente críticos para el uso exitoso de computación. La primera cuestión al respecto que es determinar la necesidad que tienen los servicios de computación del gobierno por especialistas de calidad. Esto puede ser contestado a varios niveles. Primero deben establecerse las metas claramente enunciadas sobre las actividades de computación incluyendo centros de servicios operacionales e incluyendo el nivel profesional de la dirección. A continuación para cada cargo deben especificarse los criterios a establecer; por ejemplo, las responsabilidades deben estar bien definidas y el conocimiento y experiencia específico que se requieren en cada uno de ellos. Estas posiciones deben ser revisadas y debe desarrollarse una estructura de clasificación adecuada para este tipo de personal. Debe establecerse un esquema de retribuciones realistas con total reconocimiento de los sueldos en trabajo comparables en el sector privado o bien empleos con responsabilidades similares en otros servicios del gobierno. El gobierno debe prepararse para establecer una escala de salarios para los especialistas de la computación más alta que para otros empleados de gobierno que poseen posiciones de responsabilidad similar debido a lo novedoso de esta tencología y debido a la escasez de personal entrenado.

Hay otros factores importantes que deben ser tenidos en cuenta al establecer un programa para personal requerido en el campo de la computación, debido a la fuerte competencia de gente capacitada. Estos factores incluyen el desarrollo de fuentes de trabajo para especialistas en computación, procedimientos efectivos de selección, programas de entrenamiento para empleados, un programa dinámico para que el desarrollo de la carrera de computación incluya oportunidades de interacción con otros profesionales de la misma profesión, rotación de empleos, evaluación de personal, oportunidades de promoción y reconocimiento profesional. No puede ser recalcado suficientemente que los recursos de personal constituyen el factor más importante que conduce a un uso efectivo de la tecnología de computación y los hechos indican que el gobierno de los países en desarrollo no ha sido por lo general capaz de mantener un número adecuado de profesionales competentes en esta área.

Finalmente corresponde hacer referencia al rol del gobierno en el uso de computadoras en relación a los estudios y controles ejercidos por comisiones que se han establecido en muchos países. Tales grupos o comités que han sido creados frecuentemente por el gobierno han percibido sabiamente la necesidad de establecer un mecanismo de coordinación central de los intereses y actividades de todos los ministerios en el campo de procesamiento automático de datos. Durante las primeras estapas de desarrollo de la computación se esperaba de estos comités que realizaran funciones que excedían a sus propias capacidades, tales como tomar decisiones sobre la selección de los equipos. Sus miembros rápidamente descubrieron la necesidad de disponer de personal técnicamente capacitado e inmediatamente recomendaron la

creación de cuerpos profesionales con dedicación exclusiva, separados de estos comités. Estos comités también reconocieron su incapacidad para proporcionar una dirección activa en actividades del gobierno en el procesamiento automático de datos. Las responsabilidades para diseñar una política adecuada de servicios y dirección en oficinas de gobierno debe ser colocada en manos de individuos capacitados. y la autoridad y responsabilidad necesarias deben ser concedidas a dichos individuos. Además estos individuos deben depender de funcionarios de gobierno de jerarquía suficientemente elevada como para que exista autoridad disponible para ser ejercida o delegada.

Esto no implica que los comités interministeriales no deban existir. Por el contrario, ellos pueden realizar un importante servicio. Su rol principal debe ser de asesoramiento a la jefatura de la cual depende el procesamiento automático de datos y los servicios. Estos comités pueden servir como guía para la formulación de las políticas del procesamiento automático de datos, pueden facilitar las comunicaciones y la comprensión entre los usuarios y los técnicos, pueden proporcionar guía hacia el desarrollo de sistemas integrados en apoyo de las necesidades de más de un grupo y servir como cuerpo evaluador asegurando las respuestas de los servicios y políticas a las necesidades de las ramas operativas del gobierno.

IV. Educación y Entrenamiento

A. Introducción

"La educación y entrenamiento para la aplicación de computadoras para acelerar el proceso de desarrollo económico y social debe recibir primera prioridad". Este enunciado que recalca la importancia de la educación y entrenamiento es la primera conclusión presentada en el estudio de las Naciones Unidas titulado La Aplicación de la Tecnología de Computación para el Desarrollo. Este tema es continuado en un segundo informe de las N. U. sobre computadoras donde la educación y entrenamiento se presentan como los prerrequisitos más fundamentales para la aplicación exitosa de la tecnología de computación para el desarrollo. La importancia de la educación en este contexto es apoyada por virtualmente todos quienes se hallan involucrados en alguna forma en el uso de computadoras en los países en desarrollo. Las agencias de Naciones Unidas han expresado sus opiniones al respecto así como también lo han hecho las organizaciones profesionales internacionales, personalidades prominentes y los mismos países en desarrollo. El trabajo de prospección realizado por el NBS en los nueve países seleccionados ha producido abundante evidencia demostrando que la inadecuada educación y entrenamiento ha sido la principal rémora para un uso más efectivo de esta tecnología. Independientemente del uso que actualmente se haga de computadoras o del nivel de desarrollo económico, y aún cuando el tipo de los requerimientos educacionales pueda variar, no cabe duda de que la mayor necesidad continúa siendo el acceso a un mayor uso de la computadora. La infraestructura necesaria para este uso efectivo ha sido frecuentemente relegada aún cuando la piedra fundamental de esta infraestructura es la educación y entrenamiento de directivos y personal técnico de todos los niveles. La introducción de educación u orientación relativa a esta tecnología para el público en general es también importante pero su necesidad y planteo debe ser cuidadosamente evaluado para cada país.

B. Fundamentos

La introducción de computadoras en muchos países en desarrollo ha sido realizada a través de las oficinas de estadísticas del gobierno nacional o a través de los sectores contables de las mayores firmas industriales o comerciales generalmente con afiliaciones internacionales. El fabricante de las computadoras ha jugado generalmente un importante rol en esas precoces instalaciones y aplicaciones. Ha sido frecuente que el fabricante no solamente instale los equipos sino que además provea los primeros programas de aplicación y supervise el trabajo durante los primeros meses de operación. En el curso de este trabajo, el fabricante ha sido a menudo la única fuente disponible de educación y entrenamiento a todo nivel.

El entrenamiento proporcionado por el fabricante pone énfasis en operaciones de preparación de los datos que deben introducirse en la computadora, programación elemental y operaciones de la máquina.

Obviamente dichas funciones requieren ser consideradas en forma prioritaria ya que constituyen etapas esenciales para el uso de computadoras en aplicaciones específicas. El objetivo inmediato fue el de implementar las aplicaciones seleccionadas y proporcionar apoyo continuado en esas áreas de computación. No es pues sorprendente que este entrenamiento haya sido más fuertemente orientado hacia el manejo de los equipos que se instalaban enfatizando las técnicas y los procedimientos particularmente aplicables a esos equipos, antes que hacia una enseñanza más amplia de los principios y conceptos básicos. El resultado final ha producido un cuadro de técnicos entrenados y de programadores capaces de realizar trabajos dentro de un estrecho margen de actividades directamente asociadas con las aplicaciones específicas y con un dado equipamiento. Esto no implica crítica alguna al respecto. Es simplemente una descripción de los hechos tal como han ocurrido.

Ha habido además importantes esfuerzos realizados por ciertas universidades de los países en desarrollo para establecer los programas de educación fundamental necesarios en las ciencias de la computación y en las disciplinas correlativas. No es posible generalizar sobre estos esfuerzos o sus éxitos ya que hay una amplia variedad de niveles de desarrollo económico, de uso de computadoras y de programas de educación entre los países. En muchos casos, sin embargo, las universidades han adquirido computadoras en una etapa precoz de introducción en el país y han establecido por lo menos un nivel básico de entrenamiento para su uso.

El grado de perfección y la disponibilidad de los programas universitarios para las ciencias de computación constituyen una medida sugerida por el informe de N. U. sobre la aplicación de las computadoras para el desarrollo, a ser usada para clasificar los países de acuerdo a su empleo de tecnología de computación.

C. Planificación Educacional

La importancia de la educación y el entrenamiento ha sido recalcada y sostenida por todos quienes han estado involucrados en el uso de computadoras en países en desarrollo. El punto crítico es cómo atacar este problema, cómo responder a lo que se considera en general como una cosa obvia. El objetivo puede ser simplemente establecido. Cada país en desarrollo se enfrenta con la necesidad de establecer el tipo de educación "adecuada" para el "correcto número" de personas. Un plan educacional es altamente deseable si se desea alcanzar un apropiado equilibrio en los programas que a su vez proporcionarán el personal calificado en número necesario para todas las fases de las actividades de computación

Existen abundantes estudios, informes, revisión de casos y registros de conferencias que tratan asuntos de computadoras, educación y desarrollo, y sus mutuas interacciones. Pero como ha sido ciertamente señalado por el Prof. C.C. Gotlieb en su trabajo presentado al Simposio de Rio sobre Educación para Computación para Países

en Desarrollo, realizado en 1972, los datos críticos necesarios para planificar la educación, son escasos. Lo que parece ser más escaso, es un enfoque sistemático para resolver las necesidades de la educación, ignorando ideas preconcebidas y opiniones carentes de fundamentos. El problema debe plantearse más allá de un mero establecimiento de los hechos y las reacciones emocionales deben ser reemplazadas por argumentaciones lógicas y razonadas. Los recursos nacionales en cuestión y el impacto potencial sobre el desarrollo económico requiere inversiones para apoyar el uso de las mejores técnicas de ingeniería en la planificación educativa. El viejo cliché "planificar el trabajo y luego trabajar planificadamente" ha proporcionado a la dirección un enfoque apropiado para conducir la actividad industrial y empresarial durante muchos años. Eso es igualmente aplicable para este propósito.

Un enfoque apropiado para la planificación educativa podría consistir en seguir las etapas lógicas frecuentemente recomendadas para la realización de estudios de factibilidad de todo un sistema ya que efectivamente el proceso educativo puede ser considerado conceptualmente como un sistema. A continuación se expone una breve reseña de las etapas de un plan típico.

1. Metas

Las metas amplias o los objetivos del sistema educacional debe ser establecido en lenguaje claro y conciso. Por ejemplo, debe incluir referencias al desarrollo de las capacidades que se requieren para el crecimiento esperado o deseado de las computadoras durante un período específico de tiempo, y los logros en el uso efectivo de esas computadoras para el desarrollo económico y social. Puede también establecer el desarrollo necesario de actitudes públicas y el grado de comprensión que deben tener los directivos con respecto a esta tecnología. Cualesquiera sean las metas apropiadas para un país específico, ellas forman un amplio marco dentro del cual todos los pasos posteriores deberán ser juzgados. Todas las fases del plan deben ser capaces de aprobar las pruebas de evaluación en lo relativo a estas metas.

2. Niveles de Educación y Entrenamiento

Esta fase del plan concierne con la identificación de los varios niveles de educación y con las categorías dentro de esos niveles. Se intenta responder a la cuestión "qué tipo de educación y entrenamiento es necesario". Por ejemplo, es posible señalar tres niveles amplios de educación, así por ejemplo, el nivel de educación pública general, el nivel de educación para directivos y el nivel de educación y entrenamiento para el personal técnico involucrado en alguna de las fases de las actividades de computación. Dentro de esta última área el mero uso de las palabras educación y entrenamiento implica, en realidad, un amplio campo de niveles involucrados. Dentro de este campo se incluyen las escuelas de educación avanzada

en ciencias de la computación y el entrenamiento vocacional para operadores de computación. La importancia y propósito de la educación en cada nivel debe ser establecido con alguna explicación del grado de relación que se desea entre ellos. Esta discución debe realizarse en términos no técnicos y sin referencia a cómo debe impartirse esta educación.

3. Necesidades Educacionales

El uso del término "necesidad" implica una cuantificación y un establecimiento de las prioridades. Cuál es la magnitud de los requisitos educacionales para los tres amplios niveles y categorías establecidos. Por ejemplo, cuántos directivos deben recibir algún adoctrinamiento y durante qué periodo de tiempo? Qué habilidades se requieren dentro del área técnica, en qué cantidad y durante cuanto tiempo? Cuales son los resultados inmediatos más importantes; que es esencial en el desarrollo a largo tiempo y que puede ser postergado con los mínimos efectos perjudiciales? El desarrollo de estos requerimientos es probablemente el paso más crítico y aun el más difícil. La disponibilidad de recursos puede probablemente imposibilitar el simultáneo ataque de todas estas cuestiones y por lo tanto será necesario diseñar cuidadosamente las prioridades para establecer un programa balanceado de modo tal que se pueda hacer un uso efectivo y esencial de esta tecnología. Lamentablemente existe un cierto número de ejemplos de pobre balance en el desarrollo de la educación de estas habilidades. Algunos países han rápidamente reaccionado ante el crecimiento de las computadoras con un ruidoso programa para el entrenamiento de programadores. El resultado en algunos casos ha sido un excesivo número de programadores con capacidades inadecuadas para el análisis de sistemas. Este desbalanceo en cuanto a las habilidades ha producido un uso inefectivo de los equipos y una pobre utilización de los escasos recursos disponibles.

Al revisar el uso de la tecnología de computación realizada en estos nueve países seleccionados para este proyecto específico de AID ha conducido a algunas conclusiones específicas relativas a la necesidad de la educación y el entrenamiento para el uso de computación. Aunque cada país puede desarrollar su propio conjunto de requisitos y prioridades, las siguientes generalidades pueden ser válidas para todos

a. Los directivos de jerarquía tanto en el gobierno como en las organizaciones comerciales requieren una urgente orientación en tecnología de computación. Existe una falta general de apreciación de las potencialidades de las computadoras por parte de los funcionarios de jerarquía, tales como funcionarios adjuntos al gabinete de gobierno y jefes de división. Igualmente importante y también carente de consideración es la compensión de los problemas y errores mayores asociados con el uso de la computadora como herramienta en una dada función. Es imperativo que las decisiones concernientes al uso de las computadoras no deben dejarse en manos exclusivas

de los técnicos. Ellos no están preparados para hacerlo acertadamente por carecer de conocimientos más amplios y por tener además motivaciones conflictivas para tomar estas decisiones. Sin embargo, su punto de vista debe ser comunicado a la dirección de modo tal que los aspectos técnicos sean incluidos dentro del proceso de la toma de decisión. Si la dirección no tiene una base de conocimientos previa, no habrá comunicación efectiva y no existirán bases apropiadas para la evaluación necesaria que conduzca a la decisión. La necesidad de establecer esta educación para los directivos tiene una alta prioridad y ha sido expresado por los representantes del gobierno, comercio y educación en la industria de la computación en los países en desarrollo. Estas opiniones han sido formuladas en varios niveles incluyendo ministros de gabinetes, directivos de empresas, profesores y técnicos en computación.

b. Actualmente hay una crítica escasez de analistas y diseñadores de sistemas. Para las primeras aplicaciones de la computación ha sido común emplear especialistas de otros sistemas que trabajaban con diverso grado de apoyo de máquinas de calcular. Este proceso no introdujo mayores cambios en el sistema de cómputos ya que se repetía simplemente con la computadora exactamente lo que se realizaba previamente con una máquina de calcular. Se realizaba entonces el trabajo más rápidamente que antes; esa era la única diferencia. Se entrenó entonces a los programadores para ayudar en este nuevo tipo de tareas y mejorar el rendimiento de estas aplicaciones. En muchas instalaciones el uso de las computadoras no ha ido más allá que este simple proceso de transferencia. El mayor obstáculo consiste en la falta de analistas de sistemas jerarquizados y de diseñadores de categoría para realizar estudios de factibilidad para la determinación de funciones selectas apropiadas para ser ejecutadas con apoyo de computadoras para diseñar el proceso de computación para esas aplicaciones especiales y para guiar la implementación del desarrollo de los programas de computación al punto en que las operaciones resulten aceptables. Una vez más, esta falta constituye uno de los mayores inconvenientes para la utilización efectiva de los computadores en los países en desarrollo.

Frecuentemente aparece cierta confusión sobre la interpretación del tema "análistas de sistema". Están los que poseen una educación fundamental en las ciencias de la computación y están los que poseen como principal base de su educación alguna otra actividad funcional tal como la ingeniería, economía, contabilización, investigación científica, etc., pero que poseen conocimiento adecuado de la tecnología de las computadoras para poder identificar áreas de aplicaciones potenciales. Aunque hay necesidad de analistas de sistemas con un profundo conocimiento de la ciencia de computación, es también deseable el tipo de analista con una educación y formación en otras especialidades. La propagación más efectiva de las aplicaciones de las computadoras parece provenir de la contribución de los analistas entrenados en actividades funcionales que luego aplican sus conocimientos al análisis de sistemas.

c. El tercer problema lo constituye la ausencia de personal apropiadamente adecuado para dirigir la instalación de computadoras. Esta es un área en que existe un real dilema en los países en desarrollo. El Sr. Dessau de la UNDP expresó muy bien este problema en su presentación a la conferencia de Rio, como sigue:

> "Generalmente se entiende que los especialistas en computación únicamente adquieren su verdadera capacidad profesional a través de un proceso extenso de aprendizaje. La base educativa de cada uno de ellos, tales como ingeniería, matemáticas, estadística, economía o ciencias de la computación, etc. es considerada esencial para cubrir los empleos como especialistas en computación. Sin embargo, únicamente a través de la experiencia del trabajo directo en un centro de computación durante un período apreciable de tiempo, es como se produce un profesional con conocimientos verdaderamente útiles que puede, por ejemplo, manejar una computadora".

El director de la computadora es crítico en muchas instalaciones pero su importancia es aun magnificada en los países en desarrollo. Sus responsabilidades y rol sirven como ejemplo primario para demostrar las fallas del sistema educativo en proporcionar la adecuada preparación que es necesaria para realizar este trabajo. Particularmente en un país en desarrollo se supone que debe ser capaz de realizar todos o la mayoría de los trabajos técnicos que están bajo su dirección para ser capaz de proporcionar un efectivo entrenamiento y direción a sus empleados, y para ser capaz de comunicar a sus jefes y ser capaz de enfrentarse con la gran variedad de fuerzas exteriores, tales como los representantes de los fabricantes de equipos. Se supone que el debe ser un experto en dirección de personal, en problemas financieros y presupuestarios, en equipos y programación y en relaciones públicas. El necesita en realidad una educación formal en el manejo de la computadora y un entrenamiento lento cotidiano en el trabajo, y los países en desarrollo necesitan tener estas capacidades ahora. Tal es el dilema. La única solución a todo esto parece ser ayuda directa lograda de parte de quienes tienen experiencia en instalación de estos equipos. Dependiendo de las circunstancias particulares esta ayuda puede provenir de un determinado país, de otros países de una región en particular, o de los así llamados países desarrollados. Para que esta asistencia sea efectiva debe realizarse a través de la interacción personal con el experto y debe existir la garantía de que el consultor no va a realizar las operaciones por sí mismo directamente sino que va a enseñar al personal local las técnicas adecuadas para la dirección en la instalación de computadoras.

No es suficiente que nosotros hablemos simplemente sobre la educación y entrenamiento en general como una primera prioridad para un uso más efectivo de las computadoras en los países en desarrollo.

Sabemos mucho más acerca de los problemas y de las áreas que requieren concentración. Es necesario recalcar que cada país tiene sus necesidades únicas, pero que los requisitos educacionales previamente identificados pueden ser sostenidos como generalizaciones válidas.

4. Especificaciones Educacionales y Entrenamiento

Esta fase del plan incluye el desarrollo de los programas de educación específica y entrenamiento que deben satisfacer las necesidades identificadas. Debe establecer los pasos a ser cumplidos para satisfacer las necesidades de educación incluyendo detalles tales como los requisitos que deben cumplir los profesores, las instalaciones disponibles, el contenido de los cursos, viajes, asistencia de expertos extranjeros y una distribución de tareas para la implementación del plan. Debe incluir detalles adecuados para permitir la estimación de recursos para cada sector de este plan.

Es muy frecuente que los programas de educación y entrenamiento se preparen solamente para este paso del proceso de planificación. Por ejemplo, puede percibirse la necesidad de educación avanzada en ciencias de la computación al nivel de una escuela de graduados. Entonces podría desarrollarse un plan para tal programa y podrían tomarse algunas medidas como resultado de esta planificación aislada, lo cual acarrearía el peligro de apoyar un área específica sin consideraciones de su prioridad dentro de los requisitos totales de la educación. Tampoco tendría en cuenta un equilibrio apropiado de las habilidades requeridas dentro de la demanda a nivel nacional. Este programa puede ser perfectamente válido en sí mismo, pero esa no es ninguna garantía de que haya sido enfocado dentro de los más altos intereses del país en vista, particularmente, de que los recursos son limitados.

5. Evaluación

Esta es una fase generalmente soslayada en los sistemas de planificación. El proceso de planificación total es imperativo y requiere una realimentación de sus resultados para introducir modificaciones apropiadas. Es necesario tener presente el hecho de que este proceso es continuo. Hay por lo menos tres áreas de la planificación educativa que deben ser constantemente revisadas; por ejemplo, la aceptabilidad técnica, la factibilidad económica y la aceptabilidad por parte del usuario último o por parte de los directivos. La aceptabilidad técnica concierne con el contenido del propio curso, adecuación de las disponibilidades, un cierto balance de recursos, tal como por ej.# de profesores vs. #de alumnos y si el programa que se ha establecido es en realidad desarrollable. La factibilidad económica es una función del nivel de los recursos que se espera disponer comparados con los resultados del programa y con la disponibilidad esperada de los recursos. Esto debería incluir una determinación de si la estimación de recursos fue razonablemente cercana a los requerimientos de la realidad y de las

modificaciones del plan que resulten necesarias debido a consideraciones económicas. La aceptabilidad por parte de directivos requiere una evaluación por parte de ellos de los resultados del plan educativo para adecuar las habilidades disponibles en número y cantidad y la reconsideración de sus necesidades las cuales, en efecto, comienzan el proceso de reciclaje del planeamiento.

D. Información Técnica

La importancia de una comunicación efectiva de la información técnica con respecto a las computadoras y su uso nunca puede llegar a ser suficientemente recalcada. Este información es requerida en una variedad de formas por los directivos, los diseñadores y analistas de sistemas, por los ingenieros de equipos, programadores, investigadores y operadores de la instalación. Como en otras tecnologías este intercambio libre de información es un factor vital de la industria de las computadoras para los países en desarrollo. Un investigador trabaja, en general, sobre los resultados de otros; las aplicaciones de diseño utilizan el resultado de los investigadores y tratan de poner esos resultados en práctica; las ideas para una conducción más efectiva de las operaciones y el desarrollo a partir de éxitos y fracasos de los otros son comunes; y en general, las técnicas de programación son constantemente mejoradas sobre la marcha a través de las aplicaciones y del intercambio de información entre los programadores.

Las oportunidades para tales comunicaciones son muchas y variadas en los países desarrollados. Contactos directos personales con individuos que tienen habilidades especiales y conocimientos es generalmente fácil de realizar a través del teléfono. Conferencias y simposios abundan en muchas áreas especializadas de las ciencias de la computación y de la dirección. Informes, estudios y la prensa técnica han crecido en una forma muy rápida y el problema principal en la actualidad es la organización y manejo de esta literatura para su uso rápido y efectivo. El problema principal es disponer de suficiente capacidad de selección de un gran volumen de información.

Los países en desarrollo encuentran una situación completamente diferente de este problema. El especialista en computación o el directivo que intenta desarrollar e implementar aplicaciones de la computación o realizar un trabajo de investigación correlacionado con estos tópicos en esos países está generalmente aislado de otros investigadores que, en realidad, están haciendo esfuerzos similares. El grado de aislación depende, por supuesto, de la etapa del uso de la computadora en que uno se encuentre y de la actividad en particular que en el país se realice en áreas limitadas por un cierto número de gente con quien uno podría consultarse. Esta escasez es particularmente crítica en el campo de la computación, en donde existe una gran dependencia sobre el intercambio de ideas y sobre el aprendizaje continuo en el trabajo diario.

Este aislamiento hace más deseable todavía la disponibilidad de literatura técnica apropiada. El espectro de la literatura técnica sobre computadoras incluye libros de texto, periódicos, publicaciones de investigación, informes sobre estudios técnicos, noticias sobre reuniones y sus informes correspondientes y avisos sobre nuevos productos. A despecho del reconocimiento de la importancia de esta literatura y su énfasis en informes y conferencias, la falta de información técnica es un problema severo en la mayoría de los países en desarrollo. Las personas entrevistadas en los nueve países visitados identificaron esta dificultad en cuanto a la disponibilidad de información técnica como uno de los mayores elementos negativos para el uso efectivo de la computación. Además del problema de la disponibilidad de la información técnica existe otro problema adicional que es el lenguaje en el cual dicha literatura está escrita. La inmensa mayoría de la información en el campo de la computación está escrita en inglés y se ha convertido aproximadamente en el lenguaje universal para este campo. Es necesario, sin embargo, tratar de proveer de alguna forma la traducción de esta literatura para que el desarrollo del conocimiento realizado o publicado en inglés sea también utilizado por otros países.

El problema de la disponibilidad de una literatura técnica adecuada no puede continuar siendo soslayado. Los directivos deberían contemplar dentro de sus presupuestos los recursos adecuados para la adquisición de este material como una parte integral del proceso de computación. Dentro de los programas de planificación educacional deberían incluirse las acciones adecuadas para asegurar una difusión efectiva de la literatura técnica una vez que esta ha sido adquirida. Los proyectos de planificación para la introducción de nuevas o adicionales máquinas computadoras deberían incluir recursos para proveer la información técnica necesaria. Un posible enfoque de esta planificación podría ser la de incluir un cierto porcentaje del total del proyecto como costo destinado a la adquisición de información. Esta inversión puede ser considerada, en cierta medida, como una inversión de protección o de seguro para el uso efectivo de toda la instalación.

E. Asistencia Exterior

No solamente los programas de educación y entrenamiento representan los puntos más criticos para los países en desarrollo, sino que, además, ellos son susceptibles de mejorar grandemente a través de los programas de asistencia técnica extranjera. Existe ya al respecto suficiente evidencia. Por ejemplo, cuerpos intergubernamentales internacionales, organizaciones profesionales internacionales, países desarrollados, fundaciones privadas, instituciones educacionales y empresas comerciales han participado en programas para ayudar a los países en desarrollo para mejorar su educación y entrenamiento en la tecnología de computación. Esos esfuerzos continuan actualmente. Hay ejemplos prominentes de resultados exitosos que han sido encontrados en informes y estudios. Existe, por supuesto, un número limitado de casos de fallas. Desafortunadamente, esas fallas, que han sido documentadas

a menudo en gran detalle, no son suficientemente estudiadas por aquellos que podrían evitar errores similares.

La mayor crítica que podría hacerse a quienes en el pasado y en el presente son responsables de los programas educacionales es la ausencia de un plan educativo para el país en su conjunto. Como se ha explicado previamente, sin un plan como el mencionado, resulta muy difícil establecer las prioridades apropiadas para los problemas del país. Las inversiones que resulten necesarias para este proceso de planificación serán sumamente justificadas por el incremento de la efectividad de los recursos totales a través de las fuentes de educación. Muchos de los países en desarrollo han reconocido esta necesidad y se encuentran actualmente en diversas etapas de evaluación y planificación de sus requisitos educacionales. Esta debería ser la primera área de exploración para una posible ayuda técnica del extranjero. Las solicitudes de ayudas específicas en materias educativas deben ser especialmente evaluadas con referencia a esta planificación.

Puesto que este informe intenta servir como una guía general para aquellos directivos en el uso de la computación en los países en desarrollo y para quienes puedan proveer asistencia extranjera a este proceso, no intentaremos desarrollar soluciones específicas para el problema educacional. Creemos, sin embargo, que es de valor revisar los mecanismos actualmente en práctica para la asistencia y hacer algunas observaciones de evaluación referentes a sus usos. Esto puede hacerse muy bien considerando los tópicos en relación a los países en desarrollo, dentro del esquema de clasificación establecido en el informe de Naciones Unidas de 1971 titulado La Aplicación de la Tecnología de Computación para el Desarrollo. Esto se considera necesario para el uso de los mecanismos de asistencia educativa ya que ellos varían ampliamente dependiendo de la capacidad económica de un país particular en cuanto al desarrollo de su sistema de computación.

1. Nivel Inicial

El primer nivel en la clasificación de las Naciones Unidas ha sido designado como inicial y se caracteriza por la operacionalidad de las computadoras en un país, únicamente unos pocos nacionales de ese país han tenido algún contacto con computadoras y la única fuente de información sobre computadoras son los vendedores. Esas condiciones implican que el país debería estar involucrado con la etapa preparatoria que precede a la primera instalación de un equipo. Cuáles serían entonces los pasos más deseables a ser efectivos para proporcionar la educación y entrenamiento necesarios para permitir el uso efectivo de esta primera instalación? Qué expansión puede preverse y cómo esto va a afectar los primeros programas educacionales?

Resulta obvio que se requerirá una asistencia exterior extensiva para este caso. No hay una receta absoluta a seguir, pero algunas obervaciones generales pueden ser hechas. Los directivos

principales, aquellos que van a tomar la decisión relativa a la computadora y a su uso, deben recibir algún grado de adoctrinamiento. En el caso ideal el entrenamiento para este tipo de ejecutivos debería hacerse independientemente del tipo de equipos que van a ser adquiridos y de ser posible este entrenamiento debería ser independiente de todo tipo de fabricante. No es dable esperar que se desarrollen localmente las habilidades adecuadas en el personal al nivel necesario para realizar los estudios de factibilidad para las primeras aplicaciones para conducir el planeamiento de los equipos en cuanto a su adquisición y en cuanto a sus subsistemas de apoyo. Todas estas acciones deben ser realizadas por expertos que vengan al país con su propia experiencia para este propósito.

Los directivos deben insistir en que una vez que ellos han hecho la decisión el proceso debe seguir adelante, pasando de la etapa de evaluación al estudio de factibilidad y luego al de planificación para proporcionar la educación y entrenamiento apropiados. Debe darse oportunidad a varios individuos del país para formarse en las ciencias de la computación avanzada durante un periodo de dos a tres años, por lo general, en algún centro de excelencia del extranjero. Debe preverse entrenamiento para aquellas personas que están involucradas en las operaciones directas de la computación, tan pronto como se haya seleccionado el equipo. Este entrenamiento puede realizarse en parte como una responsabilidad de la firma fabricante, pero debe ser guiado y evaluado por un consultor que debe estar disponible desde el momento de preparación del estudio de factibilidad hasta por lo menos durante el primer año de operación de los equipos. Aunque las firmas fabricantes han proporcionado, por lo general, un excelente entrenamiento, en muchas circunstancias, sin el cual hubiera sido muy difícil la introducción de la tecnología de computación, sus intereses propios hacen difícil tomar sus consejos y aceptarlos como si fueran objetivos. No existe otra forma para un ejecutivo en cuanto a evaluar el consejo proveniente de una firma manufacturera que la de tener el asesoramiento de un consultor imparcial. La presencia de un individuo competente en este tipo de capacidades es un ingrediente muy importante para el éxito del programa.

Es particularmente importante que mucho de este entrenamiento inicial sea realizado en el trabajo y sería deseable, además, poder estar presente durante los primeros meses de la instalación en algún otro lugar en donde se hubiera adquirido un equipo de computación de capacidades similares al que se está adquiriendo. Esto podría lograrse a través de un arreglo de tipo de asociación entre entidades gemelas, ya sea con un país desarrollado o bien con otro país en desarrollo que estuviera involucrado en el mismo tipo de funciones. El entrenamiento puede luego continuar con respecto al equipo instalado en el país suponiendo que se pueda traer del extranjero un cuerpo de operadores experto y programadores durante un período significativo de tiempo.

Un punto muy importante que debe ser comprendido y aceptado previamente a la decisión de introducir una computadora en un país es que los recursos que deben ser invertidos en personal, incluyendo entrenamiento y salarios, probablemente excedan los costos del propio equipo. Gente con habilidad es uno de los mayores ingredientes para el uso efectivo de computadoras. Para el desarrollo serán necesarios programadores y analistas de sistemas; para operación, serán necesarios directivos de servicio, operadores, etc. En la práctica las dos actividades, generalmente, coexisten. Algún tipo de instalación de computadoras siempre requiere un control en los esfuerzos para su desarrollo. En todo tipo de instalación el desarrollo es continuo ya que los viejos sistemas se modifican y nuevos sistemas comienzan. Este tipo de capacidades es una absoluta necesidad en los países en desarrollo. La optimización en cuanto a los recursos humanos y a las inversiones depende en cada caso de los costos relativos de los servicios que la instalación se supone que pueda brindar. No existe una relación única entre el costo de los equipos y el costo total de operación. Como referencia puede mencionarse que en muchas de estas instalaciones se dispone de un tercio o mitad del presupuesto total para el equipo.

Las primeras instalaciones de equipos en un país no deben juzgarse por el número de horas de computación destinado a aplicaciones productivas. Ese periodo debe servir necesariamente como una herramienta educacional. El entrenamiento puede ahora comenzar mucho más seriamente dentro del país sobre su propio equipo. El plan de educación y entrenamiento puede ser ahora construido alrededor de esta primera instalación y el crecimiento futuro puede ser planificado a partir de este punto. Una expansión inicial hacia alguna universidad local, si la ubicación de la computadora no es ya una universidad, puede ser un paso muy importante en el esquema de crecimiento futuro.

No hay forma de prescindir de la ayuda exterior durante estas primeras etapas de operación. Es muy importante, sin embargo, que la asistencia exterior que se requiera incluya un fuerte elemento de educación y entrenamiento en todas sus fases. Por ejemplo, muy probablemente será necesario importar un directivo de instalación de computadoras para el primero y quizá el segundo año de operaciones. Uno de los más importantes propósitos será el de entrenar personal local para reemplazarlo. Debe haber una transición gradual de parte del rol desempeñado por el experto que va desde la línea de dirección a la de consultoría por parte de los individuos que están siendo entrenados para asumir la responsabilidad directiva de la instalación.

2. Nivel Básico

El segundo nivel de computación que ha sido designado por el informe de las Naciones Unidos ha sido colocado en la clasificación de básico. Se caracteriza por alguna comprensión acerca de las computadoras por parte de los directivos del gobierno y de organizaciones

comerciales; por un número limitado de instalaciones de computación con unos pocos empleados del país involucrados en tales tareas; cierto uso de operaciones de computación por parte del gobierno; y una cierta capacidad limitada de educación y entrenamiento en computación en el país.

La educación y entrenamiento disponibles en este punto en cuanto al uso de las computadoras en el país está aún frecuentemente limitado por la capacidad de producción de equipos por parte de los fabricantes. Es típico de esta etapa que los primeros programadores formados en el país reciben su entrenamiento básico de las firmas que instalan los equipos de computación. Como se ha sugerido previamente es importante tener un consultor experto para guiar y evaluar este tipo de entrenamiento. Sin embargo debe reconocerse que en esta etapa prematura del desarrollo no existe alternativa posible para otro tipo de entrenamiento.

Generalmente se comete el error de no tomar medidas adecuadas para que la fuente de entrenamiento de los programadores pueda ser perfeccionada. Específicamente, debe reconocerse la necesidad de instalar sistemas educativos apropiados tan pronto como haya gente disponible para ser entrenada. Esto es dificultoso ya que existen pocos cursos formales en esta área y no hay oportunidades de lograr entrenamiento en el trabajo compartido con personal experimentado. Los cursos para graduados en ciencias de computación , por lo general, son fuentes excelentes de programadores de sistemas, particularmente, luego de que ellos hayan tenido varios años de experiencia de programación. Hasta tanto se logre desarrollar en el país este tipo de personal, será necesario en un país en desarrollo, recibir la ayuda de un experto extranjero en sistemas de programación que fuera completamente independiente de las firmas manufactureras.

Durante la etapa correspondiente al nivel "básico" resulta sumamente crítico para el país el poder obtener asistencia exterior para el desarrollo de un plan de educación adecuado y para asegurar que ciertos pasos sean dados en la dirección del desarrollo de una escuela de graduados de nivel adecuado en las ciencias de la computación, así como también del desarrollo de la formación de los propios educadores. Cierta guia puede lograrse de otros países en donde ya existe tal programa de estudios graduados. Además esta etapa no es demasiada temprana como para que pueda ser introducida la computadora en los programas universitarios en una amplia variedad de disciplinas universitarias. Por lo menos durante esta etapa pueden desarrollarse los planes si bien tanto el personal como las instalaciones no estarían disponibles para la inclusión de cursos de computación aplicables a carreras de ingeniería, economía, administración de empresas y ciencias físicas. Una vez más la asistencia que pueden prestar instituciones en donde tales programas ya existen puede ser muy valiosa.

3. Nivel Operacional

Este tercer nivel supone una capacidad más bien refinada en cuanto al uso de las computadoras. Asume además que debe existir una comprensión por parte de los directivos tanto del sector público como privado con respecto a las computadoras. Algunas de las instalaciones ya tienen su propia capacidad para producir programaciones. Las aplicaciones de la computación han sido ya extendidas más alla del área de los negocios y de la estadística para abarcar áreas tales como la ciencia, la ingeniería y la medicina. Los centros de computación y de educación en ciencias de la computación generalmente han alcanzado un grado de desarrollo suficientemente elevado como para introducir programas de estudios graduados.

La necesidad de ayuda del exterior en materia de educación para este tipo de nivel en países en desarrollo debe ser estimada directamente por un plan nacional de educación en ciencias de la computación. Es sorprendente el número de países que han alcanzado esta etapa y que, sin embargo, todavía tienen que hacer una revisión sistemática de sus necesidades educativas y de su planificación para estas ciencias. Si no existen tales planes, toda ayuda extranjera en cuanto educación puede ser contraproducente. Reconociendo que esta afirmación puede ser demasiado categórica, debe considerarse la posibilidad de prestar asistencia educacional desde el extranjero cuando se haya demostrado la necesidad de este tipo de asistencia en todas las fases de educación y de entrenamiento estableciendo los hechos con toda claridad. Como se ha establecido previamente el objetivo deseable es un programa educacional balanceado en el cual se desarrolle en proporciones apropiadas el número de computadores científicos, analistas, programadores, etc. Esto requiere un espectro completo de posibles niveles de educación y entrenamiento que va desde los cursos graduados hasta los programas vocacionales.

La asistencia técnica para la implementación de cualquier fase del plan educacional para países en la categoría de operacionales debe ser basado sobre una coordinación efectiva con participación significativa de los nacionales de ese país. Esos países ya tienen personal nacional con suficiente experiencia, competencia y conocimiento como para guiar el futuro desarrollo del uso de las computadoras. La asistencia exterior puede concentrarse en estos casos para asegurar que los expertos locales se hayan familiarizado con los últimos adelantos de la tecnología de computación y además estén al tanto de todos los refinamientos en los varios programas educacionales y para que puedan proporcionar adecuada guía para el desarrollo y aplicaciones específicas.

4. Nivel Avanzado

El nivel clasificado como "avanzado" para la actividad de computación en un país implica una comprensión general del significado

de la actividad de computación por parte de los directivos y un uso difundido en el sector público y privado. El número de computadoras crece rápidamente y nuevas aplicaciones se desarrollan en forma regular. Las ciencias de la computación han sido aceptadas como una actividad progresiva y hay un espectro completo de programas educacionales.

Las necesidades de la educación técnica en estos países pueden ser satisfechas, en general, por su propias capacidades internas y la relación con personal técnico de otros países puede ser desarrollado sobre una base de reciprocidad y no tanto como una relación entre país desarrollado y país en desarrollo. La asistencia educacional puede optimizarse en este caso proporcionando recursos cuando sean necesarios para que el personal técnico de estos países pueda participar en forma completa en simposios técnicos avanzados y en conferencias de alto nivel. Sus necesidades educacionales son similares a las del personal técnico en países desarrollados; por ejemplo, intercambio de información y discusiones con colegas que trabajan en investigaciones similares, desarrollo de proyectos o aplicaciones.

V. Aplicaciones de las Computadoras

El uso de las computadoras se agrupa frecuentemente en cinco categorías principales de acuerdo al tipo de operación funcional que desarrollan: por ejemplo, trabajos orientados hacia el procesamiento de datos para empresas, para aplicaciones científicas y técnica para la producción industrial y el control, para información para directivos y para educación. Los siguientes ejemplos están dados para describir e ilustrar mejor cada una de estas categorías:

> Trabajos orientados hacia empresas: contabilidad, liquidación de sueldos y salarios, inventario.
>
> Trabajos orientados hacia investigaciones científicas y aplicaciones de ingeniería: diseño de carreteras, meteorología, análisis económico.
>
> Trabajos orientados hacia la información para directivos: almacenamiento y recuperación de datos, automatización de bibliotecas.
>
> Trabajos orientados hacia la industria: control de procesos, control de calidad.
>
> Trabajos orientados hacia la educación: instrucción con ayuda de computadoras, programas de educación específicos en ciencias de la computación

Las aplicaciones que pueden encontrar las computadoras en los países desarrollados varían por supuesto, de acuerdo al nivel de desarrollo alcanzado en cada país en particular. En la sección denominada Usos de la Computadora por el Gobierno hemos presentado un pequeño resumen del empleo que se hace de las computadoras en los distintos países de acuerdo al nivel de la tecnología encontrada en cada uno de ellos. En los países que se encuentran en el nivel "básico" al "operacional", el mayor uso de las instalaciones de computación se dedica a los trabajos orientados hacia procesamiento de datos para empresas. Los ejemplos para este tipo de aplicaciones pueden ser encontrados particularmente, tanto en el sector público como en el privado, en la liquidación de sueldos, contabilidad, control de inventario, y en el caso del gobierno para cálculos del sistema de transporte, sistema bancario, comunicaciones y otro tipo de aplicaciones. A medida que se introducen nuevas computadoras en el país, la educación y el entrenamiento en estos campos resultan más fáciles y las aplicaciones de las computadoras se extienden a actividades tales como trabajos para ingeniería y usos científicos específicos.

Este esquema de crecimiento ha sido grandemente influenciado por la existencia de actividades funcionales con procedimientos sistematizados y por lo tanto susceptibles de ser realizados por computadoras; por aquellas actividades en donde existen datos adecuados o pueden ser

fácilmente reunidos para su procesamiento. Por la disponibilidad de programas de cómputos capaces de apoyar una dada aplicación con pequeña o casi ninguna modificación; por la experiencia y conocimiento del personal involucrado en torno de una computadora. No hay nada equivocado en este esquema. En efecto, es probablemente una forma lógica de ganar precozmente experiencia en computación. Sin embargo, la situación se ha visto favorecida por tener una solución disponible -en este caso programas específicos de computación- y por tratar de resolver un problema soluble. Es tiempo de realizar una profunda revisión de las necesidades para el desarrollo económico y establecer un programa de apoyo responsable para el desarrollo de la computación.

La planificación que implica este enfoque ha sido discutida en este informe desde el punto de vista de las responsabilidades del gobierno hacia el desarrollo de la computación. Sin embargo, hace falta una consideración especial del uso de las computadoras en el desarrollo económico y en la planificación misma como uno de los puntos esenciales.

Las computadoras y la tencología de computación han desempeñado un rol principal en el crecimiento de las economías modernas proporcionando un puente esencial entre la teoría formal por una parte, y la creciente disponibilidad de grandes cantidades de información, por la otra. El resultado de esta crítica acción ha sido el de facilitar el crecimiento de la moderna econometría y más recientemente se ha reflejado en un aumento de la aplicación de la formulación de las teorías económicas para ensayar políticas alternativas en búsqueda de las soluciones de los problemas económicos y sociales.

La literatura sobre el desarrollo de la planificación refleja un creciente análisis cuantitativo. Hay tres tipos de modelo que han sido usados extensivamente por los economistas en el análisis y planificación del crecimiento económico. Los macro-modelos integrados que se aplican a toda la economía han sido empleados para resolver problemas relativos a conjuntos únicos tales como consumo e inversión y para realizar proyecciones de la tasa de crecimiento del ingreso nacional. Modelos sectoriales con énfasis en agricultura, exportaciones o industria han sido usados para planificar y ubicar recursos entre modelos competitivos de inversiones. Finalmente, modelos interindustriales han proporcionado un medio de analizar la relación entre sectores durante el proceso de crecimiento.

Durante los últimos cinco o seis años, ha habido un crecimiento apreciable del desarrollo en el uso de las computadoras para economía. La innovación se ha producido en relación con el interés creciente por parte de los economistas en el análisis de la política sobre manejo de asuntos públicos especialmente en campos tales como educación, salud y pobreza. Los tópicos económicos son prominentes en todos estos campos porque en ellos como en otros sectores de la política general resulta de crucial importancia formular e investigar cuatro cuestiones fundamentales, cada una de las cuales atañen a un aspecto prominente de la

economía. Cuánto cuesta cada una de las políticas alternativas? Quién va a pagar por ello? Cuántos serán los beneficios? Quienes van a recibir esos beneficios? El trabajo en todos esos campos involucra un rol típico y crucial para las computadoras en lo relativo a proveer el puente necesario entre la teoría inicial y un gran conjunto de datos básicos relativos a problemas de estas áreas.

Aunque pueden encontrarse ejemplos de uso de estos tres tipos de modelos en la planificación del crecimiento económico en los países en desarrollo el uso de las computadoras en tales procesos de planificación ha sido limitado. Uno de los principales obstáculos para el uso de modelos de análisis de datos de entrada y salida o bien de programación lineal para esos países, aparece con la necesidad de disponer de información estadística exacta sobre ellos. A menudo la tecnología que queda involucrada dentro de los planes de desarrollo considerados, no existe momentáneamente en el país que está siendo estudiado. Por lo tanto, resulta necesario utilizar datos estimativos provenientes de otros países. A medida que la recolección de datos en los países en desarrollo mejore con la ayuda de la computadora, el uso de estos modelos de planificación de crecimiento se tornará cada vez más significativo.

A despecho de los obstáculos para el uso de la computadora en problemas de planificación, ésta se considera un área potencial con mucho futuro para los países en desarrollo. Los pocos ejemplos sobre la aplicación exitosa disponibles, evidencian la anterior afirmación. El estudio prospectivo del National Bureau of Standards sobre el uso de la computadora en los nueve países seleccionados revela que hasta el presente se han realizado pocos esfuerzos para este tipo de aplicaciones.

No puede haber una receta general que permita establecer prioridades en la selección de aplicaciones de la tecnología de computadoras. En efecto, la clave del éxito es partir de generalidades y examinar en detalle los beneficios, inconvenientes y requisitos para cada posible aplicación específica. La solución de este asunto es el estudio de factibilidad, como se ha indicado en la sección correspondiente a la planificación nacional. No es nada más que una presentación sistemática de todos los factores involucrados en el problema, comenzando con la enunciación de objetivos para el análisis detallado de factibilidad de la aplicación particular, incluyendo todos los aspectos técnicos y económicos que conducen a la aceptabilidad del sistema propuesto.

No es posible en este informe presentar un tratamiento exhaustivo del tema de la aplicación de las computadoras en los países en desarrollo. Hay numerosos estudios e informes relativos a los varios aspectos de las computadoras y su uso que han sido mencionados en la bibliografía para que el lector pueda conseguir por su cuenta sus estudios sobre las áreas particulares de interés.

VI. Normas

El objetivo fundamental del mejor uso de la tecnología de computación puede ser significativamente logrado por el desarrollo selectivo y la implementación de normas sobre computadoras y la comunicación de las mismas a los ususarios en general. Su importancia fue rápidamente recalcada en la sección de este informe correspondiente a la planificación nacional donde se definió las normas como los acuerdos derivados de un consenso general sobre como el diseño, el rendimiento y otras características de los productos, procesos, materiales, servicios, procedimientos y sistemas deben ser descritos y medidos. Existen ya en la actualidad reconocidos mecanismos para alcanzar compatibilidad e intercambiabilidad, lo cual es de gran importancia para los países en desarrollo en donde hay una severa escasez de mano de obra capacitada y de recursos para el desarrollo de la computación.

Existen ocho áreas principales para lascuales las normas deben ser consideradas: 1) programación, 2) documentación, 3) datos, 4) equipos, 5) comunicaciones, 6) procesamiento automático de datos, 7) aplicaciones, y 8) preparación de normas. De todas ellas, el área correspondiente a normas para programación es especialmente significativa para países en desarrollo en los cuales existe poca capacidad local para la preparación de programas y en análisis de sistemas. La ausencia de normas adecuadas para la programación, a menudo impide que un programa que haya sido preparado en una determinada instalación pueda ser usado fácilmente en otra y obliga en general a reescribir los programas. Esto es , por supuesto, una actividad honerosa, tanto en inversiones monetarias como en tiempo, y puede resultar simplemente imposible de realizar en un país en desarrollo por falta de personal técnico capacitado aun cuando existan los fondos necesarios para tal fin.

En el mundo de la computación de hoy en día domina fundamentalmente la programación. El esquema que hace posible una aplicación deseada de un determinado sistema de computación se ha tornado en uno de los mayores obstáculos para todos los intentos de inyectar la potencia de la computación en las sociedades en desarrollo. A medida que han crecido las computadoras, la mayor parte de los problemas sobre tópicos en los que se utiliza la computación se han producido en el campo de la creación de programas y de la dirección de los recursos de computación. Para el cliente común los problemas relativos a la programación y al equipo son de interés secundario. Su principal interés concierne al servicio que el sistema puede proporcionarle. Las normas sobre programación pueden contribuir directamente a elevar la calidad del servicio, pero el rápido crecimiento de la industria de las computadoras ha complicado grandemente la posibilidad de alcanzar este objetivo.

Los beneficios de la normalización para el cliente de la computación son numerosos. Deben asegurar entre otras cosas, al cliente, de que es posible hacer una selección apropiada del tipo de programación

que el necesita y que le permitirá, eventualmente, resolver una cierta variedad de problemas en sus diversas aplicaciones. Idealmente, cuando la normalización efectiva se haya aplicado extensamente, el cliente de la computadora tiene que preocuparse únicamente sobre el rendimiento y el precio de lo que el está eligiendo. Desafortunadamente, esto no se ha logrado ni siquiera en los países desarrollados.

Probablemente uno de los mayores beneficios para el usuario de la computación puede resultar de la introducción del control de calidad en los procedimientos para la producción de programación y documentación de acuerdo a la prescripción de las normas. Debe reconocerse la dificultad de realizar esto debido a la ausencia de efectividad del producto o especificaciones de diseños para la programación. A lo sumo pueden hacerse comparaciones y pruebas de simulación para la optimización de los programas si no existen las normas adecuadas. La ausencia de estas normas, sin embargo, no hace más que recalcar la necesidad del uso de control de calidad para asegurar que los productos cumplen con cierto nivel y están dentro de los errores tolerables de acuerdo a lo que prescriben las técnicas modernas. Estos procedimientos de control de calidad pueden ser seguidos aun cuando no se disponga de especificaciones completamente desarrolladas. Ello puede servir como un paso importante en el proceso de optimización de los resultados aun cuando la capacidad de programación sea limitada, lo cual, a su vez, podría permitir un uso más efectivo de las capacidades de los equipos.

La documentación sobre programación ha sido también un área tradicionalmente soslayada por el programador y por el director de programación. Los resultados son obvios. La optimización de los programas se torna sumamente dificultosa sin una adecuada documentación y el uso efectivo del programa se torna sumamente dependiente del individuo que escribió el programa. Su transferabilidad se hace dificultosa y su mantenimiento y mejoramiento posterior puede no ser posible. La utilidad del programa se ve reforzada por la facilidad con que otras personas pueden utilizarlo. En los países en desarrollo esta transferencia es crítica. La capacidad de compartir en forma efectiva los programas de computación depende directamente del sistema de documentación empleado y de la uniformidad que se siga para describir los programas de computación. La documentación existe a varios niveles: para la persona interesada en conocer como se usa el programa; o para quien desee saber la metodología implícita en el mismo; o para quien quiera seguir el código; o para la persona que desee modificar el programa. En cada uno de estos casos la normalización en la documentación es una contribución muy importante.

A medida que las computadoras se difunden cada vez más, se torna más y más importante que los códigos adoptados para el procesamiento de datos sean lo más standard posible. La necesidad de normalización de programas surge de la conveniencia de utilizar máquinas lectoras intercambiables entre los diversos sistemas, de la posiblidad de interconexión de las distintas partes de un programa y de las mejoras en la

eficiencia a través del uso de convenciones normalizadas. Por ejemplo, para utilizar una representación de código normalizada para los subdivisiones políticas de un país, será necesario simplemente introducir los datos seleccionando desde el tablero de la computadora el modo de operación de la misma y utilizando una máquina lectora que puede pertenecer a otro sistema. La correlación de datos estadísticos relativo a estas subdivisiones políticas es un tema muy importante dentro de los datos para un gobierno y la normalización resulta esencial para poder obtener todos los beneficios posiblesde un sistema de computación.

Se ha hecho ya referencia a lasposibilidades que presenta el sistema de teleprocesamiento de computadoras para los países en desarrollo. El compartir una instalación de computación a través de este sistema puede significar ahorros substanciales tanto en recursos humanos como en materiales. La capacidad de poder utilizar estos sistemas enlazados entre computadoras y terminales por la red de comunicaciones, sin embargo, depende muchísimo de una amplia variedad de normas. Las características eléctricas de los pulsos en las líneas de comunicación, los códigos utilizados, los protocolos para establecer las conexiones entre computadoras y terminales y los procedimientosde control de errores, son unos pocos ejemplos de este tipo de actividades que requieren forzosamente una normalización.

Los países en desarrollo tienen así una excelente oportunidad de cosechar grandes ventajas a través de un sistema de normalización de las aplicaciones de la computación. El desarrollo de la aplicación de los sistemas y de la programación extensiva requiere habilidades poco comunes en los países en desarrollo. Parece, por ejemplo, sin sentido diseñar y construir sistemas de inventario y de liquidación de salarios cuando las funciones básicas son casi idénticas o muy parecidas en muchas de las empresas públicas y privadas. Debido a la competencia aún en los países desarrollados, tal como en Estados Unidos, ha habido muy poco esfuerzo para compartir los conocimientos. Parecería que los países en desarrollo no podrían soportar una duplicación de estos esfuerzos debido a la falta de tal intercambio de información. Como mínimo, las actividades gubernamentales y paragubernamentales deberían ser realizadas a través de la aplicación de sistemas normalizados.

Las posibilidades de una rápida difusión de la tecnología de computación a través del intercambio internacional de programas para aplicaciones no debe ser soslayada. Los países en desarrollo de una dada región, por ejemplo, tienen así excelentes oportunidades de beneficiarse a través de tal intercambio. Existen, sin embargo, dos obstáculos principales que deben ser vencidos. El primero resulta de la enorme diversidad de aplicaciones de la computación, a través de distintos programas para resolver una misma función, debido a la falta de soluciones normalizadas. El otro obstáculo resulta de la poca disposición a cooperar sobre una base regional, debido a problemas de orgullo nacional y competencia. Ambos obstáculos pueden ser superados por una dirección esclarecida desde el gobierno y desde los círculos profesionales.

Las normas para el uso y la adquisición de equipos y de programación pueden ser herramientas efectivas para tratar con los vendedores de estos productos. Normas para especificaciones técnicas apropiadamente usadas pueden servir para asegurar la adquisición de productos de buena calidad y también para estimular la competencia asegurando un máximo grado de intercambiabilidad tanto de los equipos como de los programas.

Las preguntas que surgen de inmediato para los países desarrollados sobre estos tópicos son las siguientes: necesitamos realmente normas para computación y, si es asi, cuáles son las importantes, cómo se pueden seleccionar, qué debe hacerse para su desarrollo y cómo se puede promover su uso? Es de esperar que la primera pregunta sobre la necesidad sea contestada afirmativamente. Esto representaría un cambio con respecto a los resultados que el estudio del National Bureau of Standards ha revelado en el sentido de poco interés, o al menos, poca acción para el desarrollo de normas sobre computación y programación.

Las otras preguntas son mucho más difíciles de contestar y, efectivamente, puede no haber respuestas únicas que fueran apropiadas para todos los países. No sería beneficioso entrar en generalizaciones dentro del enfoque de este informe. Más bien sería conveniente urgir de los funcionarios de gobierno apropiados, de los expertos en computación y de los encargados de normalización que se estableciera una cooperación efectiva para la revisión de las necesidades del país en lo relativo al desarrollo de planes apropiados.

APENDICE I

RESULTADOS DE LA PROSPECCION

I. Introducción

La reunión de la información concerniente al uso de las computadoras en los países en desarrollo fue uno de los mayores propósitos del programa tendiente a proporcionar la más efectiva aplicación en los procesos de desarrollo. Se realizaron prospecciones in-situ en nueve países: Nigeria, Uganda, Etiopía, Turquía, Brasil, Colombia, Corea del Sur, la República Nacionalista de China y Tailandia. Esos países fueron seleccionados para proporcionar una amplia representación geográfica y un corte transversal de los varios niveles de la economía y del desarrollo de la computación. En cada país el objetivo fue adquirir conocimiento sobre el nivel y la naturaleza de la actividad de computación, los factores que han conducido al uso exitoso de la tencología de computación, los principales inconvenientes para su uso y un pronóstico para el uso futuro. Esta información fue recogida a través de entrevistas con los funcionarios encargados de establecer la política nacional, con directivos del gobierno de actividades de computación, con los representantes locales de los mayores fabricantes, con los directivos generales y con los gerente de computación de las empresas y negocios y con los educadores.

II. Resultados de la Prospección

Los nombres y títulos de los individuos entrevistados y un resumen de la información recogida se da para cada país en el presente apéndice. Datos adicionales están disponibles en el National Bureau of Standards relativos a varios aspectos de la actividad de computación en cada uno de estos países elegidos.

NIGERIA

Entrevistas:

Gobierno:

E. E. Adewole, Jefe de Estadísticas, Oficina Federal de Estadísticas.

G. O. Awomolo, Jefe, Unidad de Procesamiento de Datos, Oficina Federal de Estadísticas

Sr. Faladun, Demógrafo, Oficina Federal de Estadísticas

Educación:

Prof. O. J. Fagbemi, Director, Instituto de Ciencias de la Computación, Universidad de Lagos

Prof. Morrison, Jefe Actuante del Centro de Cómputos, Universidad de Ibadan

Representantes de las Firmas Fabricantes:

IBM World Trade Corporation

Gordon Biddie, West African Manager

Richard von Wasmuth, Nigeria Manager

NCR Corporation -

B. G. Gray, Nigeria Manager

Resumen de la visita

Hay 35 computadoras en Nigeria (mayo de 1972) 29 son IBM y 6 son ICL. Alrededor del 45% de las recaudaciones recibidas por IBM en Nigeria provienen del gobierno nigeriano, con 30-35% provenientes de la industria del petróleo y 15% del sector de distribución de la economía. Las computadoras más grandes que generalmente están en operación son la IBM 360/40 en la Shell-BP y esta firma tiene alrededor de 70 personas en actividades de procesamiento automático de datos, todos ellos nigerianos, excepto los directivos. La mayoría de las computadoras de IBM están en el rango de la 360/20 a la 30.

El uso de computadoras por parte del gobierno de Nigeria ha crecido rápidamente, a medida que el gobierno mismo ha crecido durante los últimos años. El siguiente es un resumen de la información obtenida de los representantes de la Oficina Federal de Estadísticas.

1. La centralización de las actividades de computación en el gobierno de Nigeria es una necesidad urgente. Los funcionarios que se hallan trabajando en la Oficina de Estadísticas consideran necesario establecer una cierta centralización de este tipo de actividades independiente de los ministerios para permitir un uso más efectivo para todos los clientes. Los varios ministerios de gobierno han argüido en contra de esta proposición recalcando la necesidad de disponer de sus propias instalaciones para computación. Un informe de un comité gubernamental recomendando la centralización ha tenido muy poco impacto.

2. Hay una gran disparidad de salarios entre los empleados dedicados al procesamiento de datos automáticos en el gobierno y en la industria a favor de mayores sueldos en la industria en una proporción de 3 a 1 a 5 a 1 para iguales funciones. El procesamiento automático de datos no se reconoce todavía como una profesión dentro de los servicios civiles y no existe una carrera para este tipo de actividades. El personal entrenado en instalaciones del gobierno puede dejar el trabajo y pasar a la industria.

3. La falta de un número adecuado de personal entrenado es uno de los mayores problemas.

4. La mayor parte de las computadoras del gobierno son seriamente subutilizadas; la mayoría se usa solamente 100 horas por mes o menos; y no existen previsiones para trabajo en turnos o para pago por trabajo extraordinario.

El gobierno de Nigeria estableció un comité para desarrollar recomendaciones sobre todos los aspectos del procesamiento automático de datos para el gobierno, incluyendo la adquisición de equipos, el control fiscal y las operaciones de apoyo. El estudio producido por el comité apoya la política de centralización, control y servicios pero ninguna acción ha sido tomada todavía al respecto. Quedó la impresión de que hay poca posibilidad de una cooperación interna entre los diversos ministerios en lo relativo al procesamiento automático de datos sin que exista una fuerte dirección central desde los niveles más altos del gobierno. Esta dirección centralizada no parece ser inminente. (El director de la IBM de Africa Occidental piensa que sería mucho más deseable una descentralización continuada. Piensa que debido al hecho de que un mecanismo de coordinación o de previsión de prioridades no está establecido. El control y la centralización serían muy poco practicables. El también recalca que sería conveniente tratar de encontrar actividades de aplicación más específicas).

Las discusiones con el gerente de la NCR incluyeron una descripción de las actividades de esta firma en Nigeria y algunos de los problemas generales en lo relativo a los negocios de computación en esta área. Los empleados de la NCR en Nigeria son alrededor de 300 personas; hay únicamente 10 extranjeros entre ellos y la mitad de los de los directivos máximos de la empresa son nigerianos. El equipo más grande de la NCR en Nigeria es la máquina 500 que utiliza un sistema de entrada y salida por impresión directa sobre papel, es un sistema de procesamiento lento. Las oficinas de gobierno y los bancos son los principales clientes. El gerente expresó la opinión de que el entrenamiento del personal fue el problema mayor que ha tenido hasta ahora. El personal que actualmente trabaja en la NCR proviene de tres fuentes principales: técnicos de otras áreas de la misma empresa, empleados contratados después de haberse entrenado fuera de Nigeria y graduados universitarios. Estos técnicos evolucionan en su entrenamiento desde el nivel de programador al de analista de sistemas en alrededor de 4 años. Aunque los graduados universitarios pueden realizar este ciclo en menos tiempo, el gerente de la NCR se mostró menos satisfecho con el trabajo de estos últimos. Estos graduados parecen sentirse disminuidos al realizar este tipo de trabajo después de haber finalizado una educación universitaria. Hay nuevas oportunidades de empleo en donde los graduados en ingeniería pueden aplicar mayormente sus capacidades, mientras que en los empleos ofrecidos por la NCR las oportunidades son fundamentalmente de mantenimiento de los equipos. El gerente también dejó constancia de que no ha experimentado ningún inconveniente serio en la realización de sus negocios.

La oficina de IBM en Nigeria tiene su propia IBM 360/20 y pronto la va a convertir en el modelo 360/30. La Shell-BP, una de sus principales clientes, está planeando expandir sus instalaciones a la serie 370 y cuando esto ocurra la IBM piensa trasladar la 360/40 que ahora está en la Shell a sus propias oficinas. Hay varias órdenes pendientes para 3 máquinas 370/135 para varias oficinas del gobierno y una máquina 370/145 ha sido ya entregada a la Universidad de Lagos, aunque hasta mayo de 1972 no había entrado en operación. Hay por lo menos otras 3 órdenes de compra para una 360/20 o 25 y la IBM está promocionando el Sistema 3 en reemplazo del más pequeño 360. No existe en Nigeria ninguna actividad independiente sobre programación de modo tal que toda asistencia en programación, al usuario, viene de la IBM. Los representantes de la IBM han establecido que no hubo problema en lo concerniente al desempleo debido al uso de computadoras. No hay sindicatos en Nigeria. La "familia extendida" es la unidad central y los recursos se comparten dentro de este grupo. Frecuentemente incluye por encima de 100 personas muchas de las cuales tienen vínculos sanguineos muy remotos. En la opinión de los directivos de IBM el ciudadano standard del país no conoce mayormente ninguna de las circunstancias que rodean el uso de las computadoras y el impacto que puede producir sobre el desempleo. Ante la pregunta de si existían barreras para realizar negocios en el país, estos funcionarios respondieron de la siguiente manera:

1. Existe un sistema de cuotas para extranjeros que trabajan en Nigeria; la IBM originalmente tenía 21; este número ha sido reducido a 12, pero no constituye un serio problema.

2. De vez en cuando se aprueban leyes que causan algunos inconvenientes. Por ejemplo, una ley fue aprobada el año pasado según la cual todas las personas del país deberían tener un aumento de salario.

3. Hay un importante recargo impositivo del 42% sobre equipos tales como computadoras. La IBM de Nigeria compra una computadora de la IBM de Gran Bretaña, por ejemplo, a un precio global. El 42% de recargo se incluye dentro de ese precio y se transfiere al cliente en el momento mismo de la instalación del equipo, ya sea que el cliente compre o alquile el equipo. Dificultades adicionales también fueron identificadas por los representantes de la IBM, en la siguiente manera:

a. Existe una gran pérdida en el embarque de partes a Nigeria; frecuentemente, hace falta pedir las partes tres veces para llegar a tener en las oficinas de IBM el repuesto necesario.

b. Las comunicaciones son muy malas, particularmente, con otros países; el sistema telefónico es muy poco confiable y por lo tanto todo apoyo a las actividades se hace muy complicado.

c. El apoyo infraestructural, la preparación del lugar, la fuente de energía eléctrica, etc. constituyen serios problemas; es dificultoso conseguir que los trabajos de construcción sean apropiadamente realizados. Toda instalación requiere equipos especiales para regulación del voltaje, ya que el voltaje de la línea fluctua significativamente; fallas en el suministro de energía ocurren frecuentemente; la compañía Shell-BP ha invertido US$100.000 para disponer de su propia planta de energía eléctrica.

A la luz de todas estas dificultades los representantes de IBM recalcan que el problema más importante que impide la utilización apropiada de las computadoras es la pequeña disponibilidad de recursos humanos capacitados. Las áreas más críticas son: 1) la falta de conocimiento en el nivel gerencial de las técnicas de dirección científica y del potencial del uso efectivo de herramientas tales como las computadoras; 2) la necesidad de disponer de analistas y diseñadores de sistemas con capacidad suficiente como para ayudar al desarrollo de sistemas de producción total dentro del cual las computadoras sean insertadas como una herramienta efectiva; y 3) entrenamiento de programación adicional en un nivel más avanzado. La IBM apoya el desarrollo de actividades educacionales en la Universidad de Lagos, proporcionando un profesor visitante y facilitando la educación en el extranjero de un nigeriano. Originalmente construyó el centro de cómputos de la Universidad de Ibadan y proporcionó entrenamiento por un período de dos años a representantes de Africa Oriental y Occidental.

En opinión del gerente de la IBM será necesario un período mínimo de 5 años para alcanzar el desarrollo educacional requerido, para comenzar el entrenamiento en la solución de problemas que requiere el país, y no hay modo de abreviar este período.

Los representantes de la IBM estuvieron en completo acuerdo con las opiniones vertidas por los representante del gobierno de que existe una urgente necesidad para que el gobierno reconozca el status profesional de los trabajadores en el procesamiento automático de datos y que introduzca una mejora de salarios adecuada para ese personal, dentro del gobierno.

Hay cinco universidades en Nigeria y cuatro tienen computadoras. Los equipos IBM se usan en Lagos, Ibadan e Ife y una computadora ICL está siendo instalada en Zaria. Las visitas fueron realizadas tanto a la Universidad de Lagos como a la de Ibadan, ubicada en Ibadan alrededor de 90 millas desde Lagos.

En la Universidad de Lagos el Prof. O. J. Fagbemi, quien se ha tornado extremadamente activo en actividades de las Naciones Unidas y simposios relativos al uso de la computadora en la educación y en los países menos desarrollados discutió los problemas educacionales y de mano de obra en Nigeria en general. Una prospección fue realizada en 1968 sobre los requerimientos de mano de obra para el procesamiento automático de datos en Nigeria, resultando una estimación de aproximadamente 166 categorías en total. El Prof. Fagbemi estima que este número debe ser actualmente de alrededor de 200. El estima que en la actualidad hay unas 3,000 personas involucradas en trabajos relativos a actividades de computación. En 1968 había 800 personas, de las cuales 60 eran programadores con nivel superior al de técnicos (15% eran nigerianos). Había 14 instalaciones, en 1968, y hay ahora 35 en el país.

El Profesor Fagbemi proporcionó una descripción detallada de los cursos ya sea actuales o en planificación para la ciencia de la computación del instituto de la universidad. Estos incluyen cursos de extensión, un programa de no graduados en ciencias de la computación, que debe comenzar el próximo año, un curso de postgraduados en sistemas de programación y análisis de sistemas y un curso de postgraduados en ciencias de la computación, además de un curso internacional de postgraduados en ciencias de la computación auspiciado por las Naciones Unidas. Fue estimado en aproximadamente 60 el número de personas involucradas en los cursos de extensión y 16 al curso auspicidado por las Naciones Unidas. Se espera que haya 12 personas matriculadas en el curso de postgraduación durante el otoño de 1972.

El Prof. Fagbemi estableció que existe escasez de programadores bien entrenados y de directivos en análisis de sistemas. Hay en cambio exceso en personal para perforar tarjetas. Esto último como resultado del entrenamiento dado durante el último censo. El expresó particular preocupación por la necesidad de disponer de analistas de sistemas para identificar en forma efectiva las aplicaciones apropiadas para las cuales se podría brindar apoyo de computadoras en el país. El comentó también las actividades del comité gubernamental sobre procesamiento automático de datos y expresó su personal opinión en apoyo de una centralización de las actividades. (Fagbemi fue miembro de dicho comité y una de las personas de mayor empuje en su trabajo.) El primer estudio fue completado en 1968, pero todavía no se ha tomado ninguna medida práctica al respecto. Actualmente se lo está poniendo al día. Incluye el reconocimiento de la necesidad de mejorar la escala de retribuciones que paga el gobierno, la necesidad de establecer una centralización y un más alto nivel de educación y entrenamiento.

La Universidad de Lagos estuvo operando una IBM 1620 desde mayo de 1972 y ha recibido una IBM 370/145 con tres terminales remotos 2780 y cinco dispositivos terminales 2741. Un edificio está siendo construido para alojar la 370 que fue programado para estar terminado en junio de 1972, pero ha habido cierta demora en la entrega del edificio aunque actualmente está marchando nuevamente su construcción.

El Profesor Fagbemi ante una pregunta sobre el uso de las computadoras en la economía y la planificación del desarrollo, contestó que el Ministerio de Desarrollo y Reconstrucción era perfectamente consciente del uso potencial que podría darse a las computadoras para ayudar en sus tareas, pero todavía no había ninguna evidencia de que se planeara la incorporación de alguna computadora a ese Ministerio.

El Profesor Morrison, ciudadano de los Estados Unidos, ha servido como Jefe actuante del Centro de Computación de la Universidad de Ibadan mientras que el ciudadano de Nigeria que es Jefe de dicho centro ha estado en los Estados Unidos obteniendo su doctorado en ciencias de la computación. El centro tiene una IBM 1620 y una 360/25. Planean incrementar estas instalaciones con una IBM 370/135 en aproximadamente dos años. La IBM construyó el edificio correspondiente a este centro en Ibadan en 1967, instaló la 1620 y organizó cursos de dos años para entrenamiento regional como centro para Africa. Desde entonces han transferido, tanto el edificio como la computadora, a la Universidad.

La computadora en Ibadan está centrada alrededor del apoyo a todos los departamentos de la Universidad más bien que como una herramienta primaria para la enseñanza de las ciencias de la computación. No existe todavía un programa para obtener un título en ciencias de la computación, en el momento, aunque existe la perspectiva de iniciarlo dentro de un año. Hay un pequeño programa para graduados en ciencias de la computación, como una parte del departamento de matemáticas. El profesor Morrison opina que es más importante conservar la orientación hacia las aplicaciones en todas las disciplinas, más bien que hacia las ciencias de la computación per se.

La IBM 360/25 es usada por dos turnos durante un total de 175 a 225 horas por mes. El cuerpo profesional, con excepción de Morrison, es enteramente nigeriano. La instalación parece disfrutar de una buena infraestructura y de una eficiente conducción.

ETIOPIA

Entrevistas:

Gobierno:

Ministro de Finanzas -

Gabriel Fassil, Director General, Contador General

Tewolde Berhe, Gerente Actuante en Procesamiento de Datos

Autoridad Imperial de Carreteras

Jack Gunther, Gerente de Suministros y Equipos

Solomon Berhann, Jefe, Rama de Procesamiento de Datos

Cuerpo Imperial de Telecomunicaciones

Gabriel Tedros, Gerente General Actuante

Constantin Protogerellis, Gerente de Finanzas

Oficina Central de Estadísticas

Bogale Demissie, Supervisor de Educación en Procesamiento de Datos

Representantes de las Firmas Fabricantes:

IBM World Trade Corporation

H. G. Leet, Gerente de Etiopía

Burroughs Machines, Ltd. -

G. B. Soodeen, Gerente de Etiopía

Comisión Económica de las Naciones Unidas para Africa

Ademola Banjo, Jefe Sección de Ciencia y Tecnología

Resumen de la visita

Una prospección de las instalaciones de procesamiento de datos en Etiopia fue realizada en noviembre de 1971 por Ato Bogale Demissie,

Supervisor en el procesamiento electrónico de datos de la Oficina Central de Estadísticas. Los siguientes son los puntos relevantes:

1. Hay doce instalaciones para el procesamiento de datos en Etiopía, incluyendo una computadora IBM 360/20 en la Comisión Económica para Africa.

2. Todas las instalaciones están en Addis Abeba, excepto una IBM 360/20 que se encuentra en la Oficina de la Marina Imperial Etíope en Asmara.

3. Todas las computadoras están alquiladas excepto una IBM 1440 y otra 1130 que están en la Oficina de la Autoridad Imperial de Carreteras, ambas han sido compradas.

4. Las presentes aplicaciones operativas están orientadas hacia actividades empresariales, hacia trabajo estadístico y hacia un cierto apoyo a problemas de ingeniería.

5. Las oficinas públicas que desarrollan actividades relativas a la computación son las siguientes: el Cuerpo de Telecomunicaciones, la Oficina de Luz Eléctrica y Fuerza, la Administración del Agua, Aerolíneas Etíopes, la Autoridad Imperial de Carreteras y la Compañía de Ferrocarrilles Franco-Etíope; las actividades en el gobierno central se desarrollan en el Ministerio de Finanzas, las Fuerzas Armadas y la Municipalidad de Addis Abeba.

Este estudio concluye con lo siguiente:

"El uso de equipos e instalaciones descentralizadas pequeñas y no muy poderosas en varias agencias del gobierno minimiza la efectividad en el uso para el gobierno central. El desequilibrio económico de las actividades educacionales para el procesamiento de datos, los problemas del cuerpo docente y las dificultades en el manejo de las varias instalaciones son de tal magnitud que cualquier mejora introducida en una dirección aumenta las dificultades en otra dirección. Yo (Ato Bogale) sugiero que se instale una gran computadora poderosa, en un lugar central, en reemplazo de los equipos descentralizados, con una coordinación de todas las agencias responsables de gobierno para alcanzar una mayor efectividad".

Así vemos como el problema de la centralización vs. la descentralización es más bien crítico en Etiopía.

Ato Bogale expresó las siguientes opiniones con respecto al procesamiento automático de datos en Etiopía:

1. Ha sido importante para el desarrollo del país y jugará aun un rol más importante en el futuro.

2. El mayor problema es la subutilización de los equipos actuales.

3. Los problemas de personal son serios; no hay nivel ni estructura de salarios adecuados y no se han hecho previsiones en el servicio civil para introducir carreras relativas al campo de procesamiento automático de datos.

4. La industria y las actividades para-gubernamentales están pagando salarios mucho más altos que el gobierno para posiciones comparables. Así, el gobierno entrena el personal únicamente para perder los mejores individuos que van a otras actividades.

En la Oficina Central de Estadística, B gale -el director- es el único analista de sistemas y hay únicamente un programador que ha sido realmente entrenado. Dos de sus miembros reciben actualmente entrenamiento en la Oficina Estadounidense de Censos (U.S. Bureau of Census).

No hay provisión en el servicio de gobierno para más de un turno de operaciones diario. No se pueden pagar horas extras. La utilización de las computadoras, en promedio, es de aproximadamente 100 horas por mes. La escasez de personal técnico entrenado es aguda y hay programas de entrenamiento en servicio para usuarios o directivos.

La instalación de la Oficina Central de Estadística que posee una computadora 360/20 aunque muy escasa de personal, parece estar bien organizada y bien manejada.

El gerente de la IBM en Etiopia, el señor Leet, ha tenido una amplia experiencia en Africa Orientaly actualmente escribe la mayor parte de los programas originales para la Oficina Estadística de Kampala, Uganda. (Todas las computadoras de Ethiopia son IBM excepto la Burroughs de la Aerolínea Etíope.) En su opinión el mayor obstáculo para una utilización más efectiva de las computadoras está en la educación de directivos en un nivel inmediatamente por debajo del nivel ministerial. Su experiencia indica que el director del programa de educación para procesamiento de datos no tiene posibilidades de presentar ante ninguna autoridad sus problemas de modo tal que puedan ser interpretados en alguna forma satisfactoria. El señor Lee ha tenido el mismo tipo de dificultades para poder presentar el punto de vista de IBM a los funcionarios del gobierno. Ha sido muy difícil de poder llegar a interesar, a despertar interés, sobre las computadoras a nivel de los funcionarios de jerarquía encargados de diseñar la política del país. En opinión del señor Leet, no ha habido dificultades significativas con el entrenamiento de operadores o programadores; la mayor parte de las oficinas usan personal etíope. También ha mencionado que no hay problemas con respecto a la obtención de partes de repuesto. Lo mismo es cierto con respecto a servicios infraestructurales.

El señor Leet estableció también que no ha habido interés demostrado en el uso de las computadoras para el desarrollo de la planificación misma. La competencia de IBM en Addis Abeba es Burroughs quien está en tratos comerciales con la Aerolínea Etíope. El señor Leet ofrece a sus clientes reemplazar las instalaciones 360/20 por sistema 3 a precios más bajos. Esto es el mayor esfuerzo promocional que se ha realizado en el presente en el país.

El señor Ato Gabriel Tedros estuvo actuando como gerente general del Cuerpo Imperial de Telecomunicaciones mientras el gerente estaba en el Reino Unido para asistir un curso de IBM de una semana de duración sobre tecnología de la computación. El Cuerpo de Telecomunicaciones usa una máquina IBM 360/20 para liquidación de sueldos y registros de personal. La utilización es de menos de 100 horas por mes. El Cuerpo está investigando el uso de computadoras como una herramienta para la dirección y el planeamiento. Hasta el presente ha hecho uso de programas suecos para planificación de redes. Durante el período 1974-78 el Cuerpo invertirá mas de $100 millones de dólares etíopes, por lo tanto una planificación efectiva es realmente importante para ellos. El señor Ato Gabriel es un fuerte defensor de la importancia que tienen para el país el sistema de carreteras y de comunicaciones como clave esencial del desarrollo económico y social del país. No existen capacidad en equipos o analistas de sistemas disponibles para apoyar la aplicación de la computadora a este proceso de planificación en Etiopía. El señor Ato Gabriel mencionó también la necesidad por parte del gobierno de realizar una planificación efectiva y expresó la esperanza de que tal capacidad, es decir apoyo de parte de la tecnología de computación, pueda ser rápidamente desarrollada. El apoyo que la Autoridad Imperial de Carreteras recibe de la computación fué revisada con el señor Jack Gunther, que es gerente de equipos y suministros, y con el señor Ato Solomon Berhann, jefe de procesamiento de datos. La Autoridad Imperial de Carreteras tiene una IBM 1440 y una 1130; la 1440 se usa para liquidación de sueldos al personal, inventario de equipos y mantenimiento; la 1130 se usa para diseño de carreteras, trabajo de remoción de tierras, alineamiento vertical y horizontal, diseño de puentes y contorneo. Existe un graficador 1627 que se usa junto con la 1130 para diversas aplicaciones de diseño. No se aplica todavía la computación para el planeamiento y selección de rutas en carreteras. Las computadoras de la Autoridad Imperial de Carreteras se usan en dos turnos. El personal ya tiene cierta antiguedad en la institución y la rotación es más bien baja. El personal incluye tres programadores--el resto son operadores de la computadora y perforadores de tarjetas.

La instalación de la computadora de la Autoridad Imperial de Carreteras está bien hecha y bien mantenida aunque no dispone de aire acondicionado. El clima es seco y la temperatura moderada de modo tal que la ausencia de aire acondicionado no ha sido problema. El problema más serio identificado por el personal que trabaja en esta instalación ha sido el de la inexactitud de los datos recibidos de todo el país sobre

inventario de equipo y datos de mantenimiento.

La computadora, es una IBM 360/20, es usada también por el Ministerio de Finanzas para la liquidación de sueldos, para trabajo de contabilidad, y para servicios de estadística a clientes. Esto último es aproximadamente un tercio del volumen de todo el trabajo. La falta de un reconocimiento de parte del gobierno en los servicios civiles para el personal que se ocupa de procesamiento de datos automáticos redunda en niveles de bajos salarios y ha causado grandes dificultades y un gran número de decepciones. No se hace uso de la computadora para el planeamiento económico. El director expresó su queja sobre la falta de apoyo, pero el representante de la IBM dijo que no existían problemas. IBM ha aconsejado pasar al Sistema 3.

La única instalación de computación de la Burroughs en Addis Abeba es la de Aerolíneas Etíopes. Es una B2501 con 30K de memoria, disco de almacenamiento de 20 millones de bites lector de tarjetas, 3 unidades de cinta de 800 bpi y un impresor de 860 líneas por minuto. Se usa principalmente para trabajo de contabilidad y se emplea durante unas 150 horas por mes. Esta instalación reemplazó a una IBM 1440. El entrenamiento ha sido proporcionado por la empresa Burroughs gratuitamente y un analista de sistemas está en éste centro por un año. Un ingeniero de mantenimiento también está disponible en este centro. El señor Soodeen, gerente representante de la Burroughs expresó su preocupación por la decisión que está siendo tomada de reemplazar la 360/20 por un Sistema 3. El ofreció servicios de asistencia a la instalación de B2501, a cambio de tiempo de máquina facilitado por la Aerolínea. Expresó además preocupación por los problemas relativos a la educación a nivel gerencial medio. En su opinión solamente hay 6 analistas de sistemas competentes en Addis Abeba. El estuvo tratando de reunir a los analistas de sistemas para tratar de establecer cursos de entrenamiento en análisis y programación COBOL.

El doctor Ademola Banjo, Jefe de la Sección de Ciencia y Tecnología de la Comisión Económica de Naciones Unidas para el Africa dividió el uso de las computadoras en Africa en dos áreas: aplicaciones específicas y planeamiento económico y social per se. Esta última se ha dividido en planeamiento específico tal como comunicaciones o agricultura y planeamiento económico total de las actividades de todo el país. El doctor Banjo estableció que las computadoras no eran usadas en Africa en ésta última área para nada y que en algunos casos muy aislados se hacía uso de ellas para actividades en sectores específicos. El uso de las computadoras en Africa está fundamentalmente reducido a aplicaciones específicas tales como procesamiento de datos estadísticos, contabilización y uso limitado hacia problemas y aplicaciones científicos y de ingeniería. El está perfectamente informado sobre la capacidad potencial de las computadoras en lo relativo al planeamiento pero opina que hay muy pocas áreas que estén en situación de utilizar estos servicios. En su opinión las computadoras deberían ser usadas en investigación en institutos universitarios. El piensa que en Nigeria quizá estén en mejor

situación para iniciar un programa de esta naturaleza. Expresó también la necesidad de que la planificación del país sea realizada con alguna clase de ayuda o asistencia exterior para facilitar la evaluación de las propuestas de las firmas fabricantes con respecto a los equipos. El discutió los gastos destinados a computación en relación con el problema que un país como Etiopía tiene en cuanto a fijar prioridades para sus recursos. Esto hace aún más crítica la necesidad de mejorar la utilización de las computadoras, particularmente dentro del gobierno.

UGANDA

Entrevistas:

Gobierno:

Sr. Boronga, Jefe, Centro de Computación del Gobierno de Uganda

Educación:

Prof. Donald Mann, Departamento de Matemáticas, Universidad de Makerere

Corporación para el Desarrollo de Uganda:

A. H. Catterall, División de Finanzas y Contabilidad

Representantes de las Firmas Fabricantes:

IBM World Trade Corporation -

N. Asinjo, Gerente de Uganda

Burroughs Machines Ltd. -

T. Emmerson, Gerente de Uganda

International Computers Ltd. -

V. J. Stilwell, Gerente de Uganda

Resumen de la visita:

El Sr. Nick Asinjo, Gerente de IBM en Kampala, identificó tres computadoras en Uganda. Una IBM 360/30 en el Ministerio de Finanzas, una ICL 1901A en la Universidad Makerere y una ICL 1902A en la Entidad de Electricidad de Uganda. Además existe una terminal remota en la Oficina del Ferrocarril Este Africano en Kampala enlazada a una computadora ICL 1904E y otra 1905E que están instaladas en Nairobi, Kenya. Esto se usa para control de tráfico de vagones.

Hay importantes restricciones y controles que afectan los negocios en Uganda. En algunos casos deben efectuarse depósitos del 100% del valor de importación--esto no se aplica para el caso de IBM ya que importa mercaderías de su propia manufactura. Existen, además, cargas impositivas que pueden ser de 6 a 8 veces el costo mensual de la renta del equipo y pueden alcanzar al 10% del precio de compra. El gobierno mismo, por supuesto, no está sujeto a este tipo de restricciones.

El Sr. Asinjo, asímismo, proporcionó algunos antecedentes sobre la actividad de computación por parte del gobierno. Fue instalada en la última mitad de 1967. Originalmente estaba planeada para servir a la Universidad Makerere y al gobierno. La Universidad quería tener la computadora instalada en sus propios centros, pero el gobierno insistía en que debería ser en el Ministerio de Finanzas. La Universidad entonces adquirió su propia computadora. Es una ICL 1901 A con 8K de memoria (actualmente expandida a 16K) y cuesta en la actualidad £5.000 por año. Se usa menos de 100 horas por mes. Está ubicada en el Departamento de Matemáticas. Al principio tenía dos discos de memoria y ahora se añadieron cuatro unidades de cinta. Se usa para ciertas investigaciones, por ejemplo, medicina preventiva. Hay un número inadecuado de analistas de sistema y programadores para proporcionar ayuda a los usuarios potenciales.

La máquina 1902A de la Entidad de Electricidad de Uganda se usa únicamente para administración y aplicación en los negocios, tales como la confección de boletas. Fue instalada en diciembre de 1971 y cuenta con un técnico de la compañía ICL que presta servicios en forma integral, un director de procesamiento, un programador y una persona que se está entrenando en programación.

La instalación del Ministerio de Finanzas depende directamente del Ministro Sr. Wakahweya, y del Secretario del Tesoro, Sr. Geria. El Sr. Boronga es el gerente de procesamiento. Ha existido un comité para considerar el uso de la computadora en el gobierno, presidido por el Sr. Wakahweya, cuando era Secretario del Tesoro. Presumiblemente, muy poco se ha hecho con los resultados de ese comité. Otro comité ha existido recientemente presidido por el Jefe de Organización y Métodos del Ministerio de Planeamiento para desarrollar recomendaciones sobre el apoyo que las computadoras pueden prestar dentro de las actividades del gobierno.

Hasta el momento no existe un plan sobre la política de utilización de computadoras y tampoco existe un plan nacional.

El Sr. Asinjo identificó las siguientes aplicaciones de la 360/30: liquidación de sueldos, seguro social (ambos programas escritos por la IBM) contabilizacion de préstamos a corporaciones del té y del tabaco, censos y estadísticas sobre población, y actualmente se encuentra preparando un censo sobre actividades de agricultura.

La IBM proporciona cursos para programadores para el gobierno cuando le es requerido. También organiza cursos cortos sobre tópicos tales como organización de discos.

La computadora 360/30 utiliza programas escritos en lenguaje RPG, COBOL y FORTRAN. Existe un esquema de desarrollo del campo por parte del gobierno con ayuda de computación. La Comunidad Este

Africana es el organismo que auspicia el proyecto en total y numerosos bancos han apoyado el mismo en forma significativa. Involucra el estudio de problemas de la alimentación, medicina veterinaria, etc. Actualmente se encuentra en la etapa de planificación en lo que concierne al apoyo de computadoras.

El Sr. Asinjo opinó que las funciones de apoyo infraestructural se desarrollaban adecuadamente. Existe una razonable disponibilidad de energía eléctrica y no hay problemas en cuanto a la obtención de repuestos por parte de IBM.

El entrenamiento de personal ha sido identificado por el Sr. Asinjo como la mayor dificultad. Recientemente se tomaron tests de aptitud a un amplio sector de aspirantes a estudios de programación-alrededor del 80% obtuvieron la clasificación "D" o menor. Ha habido algún progreso recientemente pero muy pequeño. La dificultad mayor parece ser debida al nivel básico de educación que presentan los aspirantes.

El Sr. Asinjo no ve problemas relacionados al desempleo. Nunca ha sido este tema un problema durante su experiencia.

El identifica la orientación de los directivos de jerarquía como la mayor necesidad. Se recibió el trabajo realizado por International Management Development Institute, Inc. de Wilton, Connecticut. Esta firma ha desarrollado un curso para directivos de la Costa del Este de Africa. El Sr. Asinjo consideró que ese curso fue excelente y se pidió que una parte de tal curso debería incluir algún tiempo dedicado al estudio de computadoras y al enfoque que debe darse dentro de las necesidades educativas.

Recalcó que la mayor dificultad para la aquisición de computadoras en Uganda era la escasez de divisas y que el problema de mante- una infraestructura adecuada, con servicio continuado, tanto para los equipos como para los programas no representaba una dificultad.

El Sr. Donald Mann, Profesor de Matemáticas en la Universidad de Makerere, confirmó la existencia de una computadora ICL 1901A con 16 K de memoria. Se la usa para educación y para aplicaciones científicas. Recientemente se dió un curso sobre aplicaciones generales de las computadoras y lenguajes de programación para 174 estudiantes de segundo año de carreras comerciales y economía estadística. Además se impartió un curso mucho más riguroso a 90 estudiantes de las ciencias físicas. No existen cursos regulares sobre procesamiento de datos o ciencias de la computación. El Sr. Mann recalcó que el trabajo en estas áreas era realizado en forma abierta a todos los estudiantes y miembros de la facultad que tuvieran interés en usar la computadora durante un cierto tiempo. El cuerpo de dirección de operaciones del Departamento de Matemáticas está constituido por un solo miembro con buena formación profesional.

El uso de la computadora también es accesible para estudiantes de escuelas secundarias, quienes escriben sus propios programas sencillos y realizan sus ejercicios.

La Universidad ha contactado todas las organizaciones científicas locales y ha ofrecido el uso de la computadora. Algunos la han usado pero sobre una base limitada. Los programas para el desarrollo de aguas han utilizado servicios de computadora como parte del Programa de Naciones Unidas denominado Hydromat. La planificación forestal también recibe un cierto apoyo de la computadora de la Universidad.

En opinión del Sr. Mann, el principal problema que afecta el uso de la computadora para funciones de planificación en relación al desarrollo económico y social es la ausencia de un funcionario de suficiente jerarquía, entusiasmo y capacidad que pudiera promover el uso de las computadoras desde un nivel de gobierno suficientemente elevado.

El Centro de Computación del Gobierno de Uganda, dirigido por el Sr. Boronga tiene una IBM 360/30 con 32K de memoria, 6 unidades de disco, 4 unidades de cinta, una lectora de tarjetas, una lectora de cinta de papel perforada y 4 impresoras. Fue instalado en agosto de 1967 con 16K de memoria. No hay planes para cambiar inmediatamente estos equipos, pero sí existe el propósito de duplicar la capacidad de memoria. El gobierno cobra US$70 por hora de servicio de computadora para los usuarios externos y hay planes de aumentar esta tarifa a US$100 por hora. La utilización actual es de 200 horas por mes. El sistema de operación es DOS y la mayor parte de los programas están escritos en RPG y COBOL. Hay actualmente un cuerpo de 8 programadores y existe la autorización para llevar este cuerpo a 15. El Sr. Boronga está gestionando la inclusión de un jefe de análisis de sistemas y un jefe de programación. El Sr. Boronga presenta como problemas fundamentales el completar su personal, tener mejores salarios, conseguir un mayor entrenamiento y una buena dirección. No hay programas de entrenamiento y se necesitarían programadores y analistas de sistemas. El sueldo inicial de este personal es de £800 por año, luego es £1.026, luego £1.494, etc. El Sr. Boronga opina, en forma muy definitiva, que el mejor entrenamiento se logra en el trabajo, más bien que en el salón de aulas, trabajando junto a programadores expertos.

Resumiendo los mayores problemas el Sr. Boronga expresó las siguientes opiniones:

1. Sus directivos son comprensivos y no presentan problemas.

2. Se requiere más asistencia para desarrollar y vender nuevas aplicaciones.

3. Energía eléctrica, mantenimiento y sistemas infraestructurales de apoyo no presentan problemas.

4. Los fabricantes locales tienen poco personal en Kampala y el entrenamiento que proveen no es adecuado.

5. El necesita mayor apoyo en análisis de sistemas.

6. Hay una seria escasez de literatura técnica y hay muy poca comunicación técnica o intercambio de información en la comunidad del Este de Africa entre los profesionales de la computación.

El Sr. A. H. Catterall de la División de Finanzas y Contabilidad de la Corporación para el Desarrollo de Uganda explicó que no se hace prácticamente uso de la computadora en ninguna oficina de esa corporación. El Sr. Catteral ha tratado de interesar a la Dirección en el método PERT como una herramienta pero no pudo conseguir despertar interés. El trabajo de esta corporación representa un área mayor en donde la computadora puede producir un impacto muy significativo en cuanto al apoyo a la parte administrativa, control de proyecto y planificación económica.

El Sr. V. J. Stilwell, gerente de la ICL en Kampala, expresó su opinión en el sentido de que el cuerpo profesional que es responsable de las actividades de computación para el gobierno adolece de serias deficiencias en cuanto a capacidad y conocimiento técnico. También expresó su preocupación porque el gobierno todavía no muestra posibilidades de comprender desde un punto de vista conceptual los cambios que podrían resultar del uso efectivo de la computadora como una herramienta de ayuda para la conducción del país. El Sr. Stilwell en la actualidad proporciona servicios de computación a un amplio conjunto de clientes a través del uso de las computadoras ICL en la Entidad de Electricidad y en la Universidad de Makerere. Tiene actualmente un solo analista de sistemas y programador y no puede satisfacer por completo la demanda. Es muy probable que pueda desarrollarse un centro de servicios de computación.

El Sr. Tony Emmerson, gerente local de la Burroughs identifó a la serie de equipos Burroughs L como la próxima meta de la firma en el mercado de Uganda. No piensa que ellos vayan a invertir en nada más--principalmente debido a la falta de personal entrenado y debido a que la Burroughs no está preparada para realizar un servicio integral para todas las necesidades de los clientes. La compañía ha considerado para más adelante la posible creación de un centro de prestación de servicios de computación de Burroughs. La serie L ha sido muy exitosa en Uganda. El considera que la mayor esperanza para un uso efectivo de la computación es a través de los estudiantes que se gradúan en la Universidad y pasan a ocupar posiciones directivas en las empresas.

TURQUIA

Entrevistas:

Gobierno:

Zeki Avralioglu, Presidente del Instituto del Estado de Estadísticas

Atalay Coskunoglu, Director General, Departamento de Carreteras

Cabit Safa Basarán, Director del Centro de Computación Departamento de Carreteras.

Shadi Ginerik, Subsecretario de Planificación Social, Organización para la Planificación Estatal

Educación:

Universidad Técnica del Medio Oriente -

Bulent Epir, Profesor Asociado y Jefe del Departamento de Ciencias de la Computación

Erol Arkun, Profesor Asistente

Ismet Gungor, Profesor Asistente

Tunler Uney, Programador de Sistemas

Universidad Hacettepe

Aydin Koksal, Director del Centro de Computación

Universidad de Estambul

Haydar Furgac, Jefe del Departamento de Matemáticas, Facultad de Economía

Representantes de las Firmas Manufactureras:

IBM World Trade Corporation -

Robert Niedermayer, Gerente (Ankara)

Turgut Oguz, Representante del Gerente General (Turquía)

Acar Bumin, Gerente de Comercialización para el Gobierno y las Universidades

Miray Tekelioglu, Gerente de Comercialización para las Firmas Privadas

Burroughs -

Nezih Divitci, Gerente (Ankara)

Para las Firmas Privadas

Mensucat Santral, T.A.S (para las Industrias Textiles)

Mehmet Basar, Gerente de Procesamiento de Datos

Akbank, T.A.S. (un Banco Principal de Turquía)

Aydin Sidal, Asistente del Gerente General

Tahsin Ertuzun, Consultor para el Procesamiento Automático de Datos

Resumen de la visita:

Hay más de 80 computadoras en Turquía con aproximadamente de estas tres-cuartos son IBM, alrededor de un-quinto es UNIVAC y el resto Burroughs o NCR. Un inventario de todas las instalaciones para computación fue realizado en 1971. Presenta una información bastante completa sobre los equipos y aplicaciones de cada instalación. La mayoría de las computadoras en Turquía son pequeñas, por ejemplo, del tipo IBM 360/20 o UNIVAC 1004 o 1050. La mayor computadora IBM, durante el período del inventario, era una 360/40. La mayor de Burroughs era una 3500 y la mayor de UNIVAC era una 9400.

Se ha estimado que existen actualmente unos 250 profesionales en Turquía involucrados en actividades de computación, con un núcleo de aproximadamente 50 de ellos con un entrenamiento universitario significativo. Es importante destacar que todas las instalaciones de computación son manejadas por personal turco. Una prospección de las necesidades en personal ha revelado que hay una escasez de aproximadamente 100 analistas de sistemas y unos 75 programadores. Se ha estimado que para 1980 existirán en Turquía unas 100 computadoras pequeñas adicionales, unas 54 de tamaño mediano y 5 grandes computadoras. Este crecimiento demandará, a su vez, unos 1.350 profesionales formados. Por lo tanto, esto requerirá un programa de educación y entrenamiento importante.

Se realizaron visitas a dos universidades en Ankara que desarrollan tareas de computación y de educación para computadoras. En la Universidad Técnica del Medio Oriente (UTMO) todos los aspectos del uso de la computación en Turquía fueron discutidos, así como también los propios programas educacionales de UTMO. No hay al presente establecida una política relativa a las aplicaciones de la tecnología de computación. Las necesidades de establecer una política al respecto han sido discutidas en el gobierno pero todavía no se ha tomado ninguna acción definitiva excepto en algunas áreas tales como la de gestoría. Al respecto se ha establecido una reglamentación en el sentido de que cualquier institución del gobierno que desee adquirir una computadora necesita obtener una aprobación previa de la Organización de Planificación del Estado. Debido a la falta de personal capacitado técnicamente en esta última organización, la Universidad del Medio Oriente ha prestado su colaboración para revisar las solicitudes y recomendar una determinada acción a la Organización de Planificación del Estado. Cinco solicitudes han sido revisadas por la Universidad, dos eran excelentes y fueron recomendadas su aprobación. Las restantes estaban pobremente preparadas y fueron devueltas para ser mejoradas.

Este rol de revisión no es deseado por la Universidad puesto que la coloca a mitad de camino entre los proveedores de computadoras y las oficinas de gobierno solicitantes y se piensa que, en realidad, esta función puede perjudicar a su misión principal que es la de preparar personal altamente capacitado en computación.

Los directivos de la Universidad estimaron que más del 80% de los recursos para la computación van a las aplicaciones hacia los negocios y funciones educacionales. La Organización de Planificación del Estado hace un uso limitado de la IBM 360/40 de la Universidad para modelos económicos y planificación. Se expresó la opinión de que hay falta de comprensión de parte de los directivos de alto nivel sobre el impacto que la tecnología de computación puede producir sobre el desarrollo económico y social. Se sugirió que un seminario para directivos turcos de alto nivel podría ser un paso útil hacia la mejora de esta utilización de computación. Se recalcó que este seminario debería ser en Turquía y no debería organizarse como un esfuerzo regional con otros países.

Se discutió con el personal de la Universidad algunos problemas asociados con la infraestructura de apoyo para computación. También se discutió el impacto de la tecnología de computación sobre el desempleo; y fue opinión general de que las computadoras en Turquía no constituyen un desafío para el desempleo. La única reglamentación de gobierno que se mencionó como un obstáculo para el desarrollo de la computación fue los derechos de importación sobre los equipos. Los sistemas de apoyo infraestructural tales como energía eléctrica, aire acondicionado, etc. no representan problemas mayores en Turquía. Es necesario instalar reguladores de voltaje para asegurar la calidad del servicio.

Los problemas asociados con la instalación física de los equipos fueron, por lo general, dejados en manos de las firmas manufactureras.

El cuerpo de profesores de la Universidad incluye cuatro profesores asistentes en el Departamento de Ciencias de la Computación y tres instructores a tiempo completo. Este cuerpo está apoyado por personal de los Departamentos de Matemáticas y de Ingeniería Eléctrica. Hasta el momento no ha habido un programa separado de Ciencias de la Computación, pero se planea introducir un programa a nivel de Masters para el otoño de 1972. Se esperaba una incorporación de 30 estudiantes. La computadora IBM 360/40 de la Universidad es usada primariamente en apoyo de otros departamentos de la misma Universidad y para la enseñanza de los cursos de programación, etc. los cuales son orientados hacia la enseñanza a los estudiantes de todos los departamentos de cómo usar efectivamente la computadora como una herramienta en sus diferentes áreas de actividad.

La educación y el entrenamiento fue considerado como el problema número uno para una mayor utilización efectiva de las computadoras. Es particularmente necesario al nivel de directivos de alto nivel y analistas de sistemas. Se recalcó además que los equipos de computación en Turquía, por lo general, están subutilizados. Muchas instalaciones solamente trabajan 100 horas por mes o menos. Fue opinión general de los profesionales de la Universidad que el actual sistema de comunicaciones que tiene Turquía no es suficientemente confiable para la transmisión de datos. De modo tal que resulta difícil establecer el sistema de utilización de computadoras desde terminales por control remoto.

Recientemente se ha creado la Sociedad Turca para Procesamiento de la Información. Los objetivos de esta sociedad incluyen la comunicación efectiva entre profesionales (recientemente la sociedad ha iniciado la publicación de una revista), la comunicación de las capacidades en computación a los directivos y la promoción de actividades de educación y entrenamiento. Es opinión generalizada que la sociedad tiene un gran futuro por delante para servir al uso efectivo y al mejoramiento de los sistemas de computación en Turquía.

El jefe de las actividades de computación de la Universidad Hacettepe, Sr. Aydin Koksal, es el presidente de la Sociedad Turca para el Procesamiento de la Información. Expresó su preocupación por el uso más efectivo y el desarrollo de las aplicaciones de la computación de los equipos ya existentes en Turquía. Criticó a las firmas manufactureras por no hacer suficiente para ayudar al desarrollo de aplicaciones posteriores una vez instalados los equipos, particularmente, en el caso de pequeñas computadoras que constituye la mayoría de las instalaciones en Turquía. En esas instalaciones el entrenamiento de programadores y analistas de sistemas en el uso de las computadoras no ha sido suficientemente adecuado y los usuarios, por lo tanto,

dependen fuertemente de las firmas manufactureras. Por esta razón, la Asociación Turca para el Procesamiento de la Información está planeando organizar cursos profesionales para ser dados periódicamente con el objetivo de crear un flujo de información técnica hacia las pequeñas instalaciones. El Sr. Koksal discutió los problemas debidos a la falta de instrucción en sistemas técnicos, ciencias de la dirección y sistemas para información de la dirección. Expresó la opinión de que el inconveniente principal para la utilización efectiva de las computadoras en Turquía está relacionado con la falta de una autoridad central para establecimiento de políticas de desarrollo a nivel nacional.

El Sr. Koksal describió las actividades en computación de la Universidad Hacettepe. El Centro para el Procesamiento de la Información realiza tres funciones: 1) Diseño e implementación de un sistema de información para toda la Universidad que comprende muchos subsistemas tales como registros para estudiantes, inventario, control de biblioteca, registros médicos para pacientes, banco de sangre, admisión de pacientes; 2) Apoyo técnico a todos los departamentos de la Universidad en lo que respecta a diseño e implementación de proyectos de investigación científica, proporcionando tiempo de máquina y asesoramiento; y 3) Educación en computación que consiste en cursos de programación y análisis numérico orientado para la mayoría de los estudiantes en ciencias e ingeniería. Los programas relativos a informaciones sobre personal, materiales, matrícula de estudiantes y sistemas de biblioteca han estado en operación durante los últimos dos años. Existe un sistema de control en tiempo real para la circulación de libros que utiliza una terminal provista de un osciloscopio que está siendo actualmente ajustada. Los departamentos de ginecología y anestesiología de la Universidad ya están almacenando los datos relativos a sus pacientes en registros magnéticos. Para la mecanización de todos los archivos del departamento de información es necesario diseñar un gran número de formatos especiales, que cubre la mayor parte de las necesidades en los campos de la medicina, haciendo posible así una cooperación entre varios centenares de médicos. Próximamente, probablemente se iniciará un programa de educación en ciencias de la computación que llegue al nivel de doctorado en ciencias de la computación. Esto hará que las actividades del centro se desplacen más hacia estudios académicos, dándole mayor énfasis al nivel educacional. La Universidad tiene una máquina Burroughs 3500 con terminal de teletipo y osciloscopio, con memoria de discos de más de 100 millones de bites y 4 unidades de cinta magnética. El sistema pertenece a SISAG Ltd. que a su vez pertenece a las fundaciones de la Universidad y que actúa como una firma intermediaria. La Universidad utiliza un turno de máquinas y el otro turno es utilizado por SISAG para prestar servicio a usuarios, incluso al gobierno. Este sistema con responsabilidades desglosadas ha demostrado ser muy útil para realizar un uso efectivo de todas las posibilidades de computación.

El presidente del Instituto de Estadísticas del Estado, Sr. Zeki Avralioglu, describió la historia del desarrollo de la computación en este Instituto y sus planes para el futuro. El Instituto compró una procesadora de tarjetas IBM 1005 en 1965 e inmediatamente comenzó el planeamiento para un sistema mayor. Se adquirió una máquina IBM 407 en apoyo del procesamiento de los permisos para construcción. Persistía, sin embargo, la necesidad de mayor disponibilidad de máquinas para el procesamiento de datos estadísticos sobre comercio exterior, censos industriales, censo de población y para otras actividades de los clientes, por lo tanto en 1968 se compró una máquina UNIVAC 9400. Este equipo no trabajó hasta septiembre de 1971. Hubo grandes dificultades con este equipo y con problemas de programación. Por lo tanto se inició el entrenamiento de un ingeniero mecánico y otro ingeniero electricista, (ambos fueron enviados a los Estados Unidos para ser entrenados en equipos UNIVAC), y también se enviaron dos analistas de sistemas a los Estados Unidos para obtener el título de Masters. Los programadores disponibles son jóvenes y faltos de experiencia; ocho de ellos fueron entrenados a través de un programa de ayuda de AID.

El equipo UNIVAC 9400 es el mayor equipo de esta marca en Turquía y tiene dos unidades de discos que fueron agregadas en Junio. Posee una memoria de 65K que a su vez se piensa incrementar. Los trabajos que actualmente se realizan en el Instituto de Estadísticas son periódicos y no utilizan las computadoras de que disponen en su totalidad. El presidente del Instituto desea que esta instalación sirva como la unidad central de procesamiento para el gobierno de Turquía y también desearía poder vender servicios a terceros. Recientemente se formó un comité encargado de estudiar problemas de reorganización del gobierno. El informe correspondiente incluye la recomendación de que los servicios de computación para el gobierno sean centralizados. Las recomendaciones de este informe aun no han sido puestas en práctica pero la Organización de Planificación del Estado ha tomado la responsabilidad sobre este punto. Recientemente el Congreso de Turquía ha aprobado una ley permitiendo al Instituto realizar trabajos para firmas privadas en servicios de computación.

El Departamento Turco de Carreteras está realizando un uso muy efectivo de una computadora IBM 652. Fue adquirida en 1960, primariamente en apoyo de actividades de contabilidad. Actualmente ha sido dedicada a trabajos en apoyo de carreteras, diseño de puentes, inventario de equipos, mantenimiento, control de partes de repuesto, análisis de tráfico, planificación y desarrollo general de carreteras, temas de investigación y problemas de personal. Hay un total de alrededor de 160 programas de aplicaciones con más de 60% del tiempo usado para aplicaciones comerciales o empresarias y el resto para aplicaciones de ingeniería. El personal de la computadora está constituído por 40 empleados que trabajan en un solo turno más tiempo extra. La mayoría de los programas de aplicaciones han sido escritos por este personal. El Departamento de Carreteras tiene actualmente 40.000 empleados

distribuidos en todo el país y por lo tanto maneja problemas de envergadura. Resultó evidente que ellos hacen un uso efectivo de la computadora IBM 652 aprovechando toda su potencialidad.

Existen planes para ampliar la capacidad de esta IBM 652. Se han realizado análisis detallados sobre la factibilidad de esta ampliación para cubrir todas las necesidades de computación. Sus planes incluyen una unidad central de procesamiento con 256K de almacenamiento, 4 unidades de discos de 100 millones de bites cada uno, un controlador capaz de manejar 31 terminales, terminales remotos conectados por cables para uso en la oficina central y posibilidad de entrada de datos por cinta de papel perforado recibiendo los datos por telex desde estaciones remotas. Ellos no contemplan por ahora la posibilidad de establecer un sistema de comunicaciones para transmisión de datos y tampoco disponen de personal entrenado para realizar este tipo de operaciones con empalme de redes y con el sistema de tiempo compartido de máquina. El Sr. Nezih Divitci, gerente local de la Burroughs, (debe notarse que en Turquía la Burroughs es parte de la firma Koc, una gran corporación de holding) identificó la educación como el mayor problema para perfeccionar el uso de las computadoras en Turquía. La educación principal de las personas involucradas en el negocio de las computadoras es la ingeniería y ha habido una fuerte tendencia entre ellos a ser demasiado "exóticos" en el uso de la computadora. Hay una seria deficiencia de personal especializado en análisis de sistemas y procesamiento de información y programadores. Se quejó más bien amargamente sobre los requisitos impuestos a las organizaciones gubernamentales para obtener el permiso de parte de la Organización de Planificación del Estado para poder aquirir una computadora y en ese sentido expresó su dificultad en que se le permitiera realizar gestiones. El uso de la Universidad Técnica de Medio Oriente como un cuerpo asesor ha demorado severamente el proceso y ninguna medida está siendo tomada con respecto a muchas gestiones de compra.

El gerente de la Burroughs mencionó que la firma emplea 45 personas en Turquía involucradas en equipos para el procesamiento de datos; alrededor de 12 son programadores y analistas; 10 son vendedores y 10 son ingenieros de mantenimiento. De las más de 80 computadoras que hay en Turquía, únicamente 3 son Burroughs y todas ellas corresponden al modelo 3500. El gerente mencionó que en esas tres máquinas está el 60% de la capacidad de almacenamiento de discos que hay en Turquía; el 40% de la capacidad de memoria; y el 30% del costo total de todas las instalaciones. (Estas cifras no fueron verificadas pero es cierto que las 3 instalaciones de Burroughs son las más grandes y las más elaboradas que existen en el país.) El gerente mencionó también que en su opinión la vida media de un equipo de computación en Turquía era de aproximadamente 8 años y que por lo tanto se prefería la compra al alquiler de los equipos. Indicó también que el principal impulso de ventas en el futuro para Burroughs se realizará sobre línea 1700.

El uso de las computadoras en Turquía fue discutido extensamente con el Dr. Keneth Neff, profesor de economía de la Universidad del Estado de Michigan y consultor de la AID para el Proyecto Nacional de Investigación en Educación y Planeamiento que se encuentra bajo la Oficina de Planificación, Investigación y Coordinación del Ministerio de Educación. Esta Oficina tiene una IBM 1620 que fue originariamente comprada por AID para la Oficina de Ensayos y Medidas del Ministerio de Educación. Este proyecto ha enviado 19 personas a la Universidad del Estado de Michigan para realizar estudios avanzados, 5 de las cuales se han especializado en algún tipo de sistema. La 1620 se usa en apoyo del desarrollo de programas educacionales por quienes están siendo entrenados. Una de las principales aplicaciones consiste en el procesamiento de exámenes de todo tipo.

El Dr. Neff estableció que hay una severa escasez de programadores y analistas de sistemas y que esta era ciertamente, una de las mayores dificultades en la utilización efectiva de las computadoras. También recalcó la gran disparidad de salarios que existía entre empleados de gobierno y los de la industria privada que realizaban tareas similares en el campo de la computación. Un analista de sistemas en la industria puede ganar entre tres y cinco veces más que en el gobierno. Además existe poco reconocimiento en esferas de gobierno sobre el significado de las tareas realizadas en el campo de la computación.

El uso de la computadora en la planificación educativa fue discutida. Hay una gran necesidad por disponer de los datos básicos relativos a profesores e instalaciones que podrían ser utilizadas para planear el trabajo. Los mayores obstáculos a los esfuerzos en este sentido son los problemas asociados con la recopilación de datos y la preparación del material para ingreso en la computadora.

El Dr. Neff recalcó también los problemas asociados con la educación y entrenamiento adecuados. El visualiza el proyecto en el Ministerio de Educación como similar al desarrollo de un instituto tal como la Escuela de Graduados del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.

El uso de computadoras para la planificación nacional y la necesidad de una política nacional en el campo de la tecnología de computación fueron discutidas con el Sr. Shadi Cinerik, Subsecretario de Planificación Social de la Oficina de Planificación del Estado. Esta oficina hace uso limitado de la IBM 360/40 de la Universidad Tecnológica del Medio Oriente para planificación general. Los funcionarios encargados de la planificación de la Oficina de Planificación del Estado que tienen preparación y experiencia en el uso de las computadoras, usan esta 360/40 para sus propios trabajos y modelos de desarrollo económico. No existe, sin embargo, un programa central que

utilice la computadora para planificación económica y social a nivel nacional. Quedó la impresión de que se hace muy poco para utilizar la computadora en estas áreas.

El Sr. Cinerik expresó su reconocimiento de la importancia de la tecnología de computación para ayudar al desarrollo de Turquía pero muy poco está siendo realizado efectivamente para el uso de las computadoras a nivel nacional. Hasta el momento la única acción concreta realizada a nivel nacional ha sido el establecimiento de la norma que impone a las oficinas del gobierno y a las organizaciones paragubernamentales la necesidad de obtener aprobación de parte de la Organización de Planificación del Estado para adquirir equipo de computación.

Quedó la impresión de que no existe plan para realizar ninguna acción por parte de la Oficina de Planificación del Estado relativo a la política nacional de tecnología de computación y tampoco se están tomando medidas para reforzar su personal.

El delegado del gerente general de la IBM en Turquía y los gerentes de comercialización de las firmas privadas que atienden las necesidades del gobierno y de las universidades citaron tres problemas mayores en el uso de la computación: 1) conceptos--la computadora se concibe como una máquina de contabilización o como un cerebro electrónico; 2) personal-falta la educación adecuada y el entrenamiento en el personal y además los salarios son extremadamente bajos en el gobierno para el personal involucrado en el procesamiento automático de datos; y 3) los procedimientos para obtener servicios de computación--estos son inexistentes, contradictorios o poco realistas para ser implementados. Además, los cambios frecuentes de funcionarios de alta jerarquía de gobierno ha hecho difícil impartir la base necesaria y la comprensión conducente al uso efectivo de computadoras. Existe una notoria diferencia y una falta de entendimiento y comunicación entre los directivos turcos que han sido enviados al exterior para ser entrenados y aquellos que no han tenido esta oportunidad. Los primeros necesitan ser moderados en su entusiasmo sobre el uso indiscriminado de la computadora y los últimos necesitan ser alentados. Ha habido seminarios sobre ciencias de la computación en Turquía, auspiciados por la Asociación de Directivos Turcos, pero la mayoría no han tenido oportunidad de familiarizarse con la tecnología de la computación como parte normal de su instrucción.

En las discusiones con el personal de IBM, se establecieron los siguientes puntos con respecto a las dificultades y barreras que existen en Turquía para el uso efectivo de la tecnología de computación:

1. Reglamentaciones sobre el personal de gobierno-- no se permite más de un turno de trabajo, nivel de salario bajo, no hay estructura dentro de los servicios civiles para el personal que trabaja en procesamiento automático de datos, carencia de personal entrenado.

2. Infraestructura de apoyo--niveles de voltaje no confiables en las líneas eléctricas.

3. Reglamentaciones gubernamentales--48% de recargo sobre el precio de venta total para las computadoras importadas.

4. Comunicaciones--las líneas locales son de pobre calidad; las líneas para larga distancia son de calidad adecuada pero de costo prohibitivo. (IBM ha dado seminarios al personal de Correos, Teléfonos y Telégrafos relativos a la transmisión de datos.)

5. Problemas gerenciales --inadecuada comprensión de las técnicas de dirección y del significado de las computadoras para las mismas.

IBM dispone de 135 empleados en Turquía y ha instalado alrededor de 60 computadoras. Estiman que una de las dificultades mayores para su trabajo en el país es la obtención de repuestos en su paso por la aduana.

Las tres áreas en que el gerente de IBM piensa que se requiere atención prioritaria para mejorar el uso de las computadoras son: mejoras en el sistema educacional, reducción de los recargos aduaneros y un uso más efectivo del teleprocesamiento de datos.

La firma textil Mensucat Santral está haciendo uso de la tecnología de computación. La firma tiene alrededor de 3.200 empleados en todas las etapas de su producción textil y tiene una IBM 360/20 con un cuerpo profesional de alrededor de 20 personas. La computadora funciona durante un turno por día, totalizando aproximadamente 150 horas por mes. Las aplicaciones incluyen la expedición de boletas, liquidación de sueldos, confección del presupuesto, control de existencias y varios tipos de análisis estadísticos de producción, incluyendo análisis de costos. El gerente de procesamiento automático de datos de la firma ha trabajado para IBM durante 15 años. El también opera una oficina de servicios que ofrece apoyo de computación para 15 diferentes compañías. El personal de procesamiento de datos es suficiente y capaz de cumplir todos los trabajos necesarios en cuanto al análisis de sistemas y programación. Ha sido planeado para el año próximo un incremento de la capacidad de los equipos y a largo plazo se incluye el teleprocesamiento dentro de las posibles instalaciones. La dirección apoya un crecimiento gradual de las actividades de computación con el personal y la experiencia de la empresa en pequeña escala, explorando nuevas áreas.

El Sr. Mehmet Baser, el gerente de procesamiento de datos de Mensucat Santral, expresó la opinión de que el mayor obstáculo que existe en Turquía para el uso efectivo de las computadoras es la falta de comprensión por parte de los directivos de alto nivel de las

potencialidades de la computación. El opinó que éste no era un problema único en su firma, sino que era un hecho generalizado en el país.

El AKBank, uno de los mayores bancos de Turquía con 300 sucursales en todo el país, comenzó usando una unidad IBM en 1963 y le agregó luego una IBM 1401 en 1965, cambió luego a una IBM 360/30 en 1967 y agregó una IBM 360/25 en 1971. El asistente del gerente general describió una amplia variedad de aplicaciones realizadas con la computadora que incluyen todas las fases de la actividad bancaria. El Banco no ha estado satisfecho con el apoyo que le presta la firma IBM y se resiste a ampliar su capacidad de computación adquiriendo una computadora grande, debido a que su experiencia en el pasado con la 360/25 y la 360/30 no ha sido muy satisfactoria. Ellos han experimentado grandes demoras debido a problemas con los equipos y demoras en la consecución de partes de repuesto. El Banco tiene su propio cuerpo de programadores, de modo tal que, al respecto, es independiente de IBM. Estos programadores están capacitados como para continuar con los programas actuales y desarrollar nuevos programas. El personal dedicado a procesamiento automático de datos constituye un grupo de 75 empleados sobre el total de 5.000 empleados del banco. El banco paga alrededor de US$17.000 por mes de alquiler por los equipos. Uno de los mayores inconvenientes para desarrollar el uso de la computación en el negocio bancario es su naturaleza altamente competitiva y la dificultad de alcanzar una cooperación con otras entidades bancarias al respecto. Cuando se discutió la futura expansión de la capacidad de computación en el Akbank, el énfasis se puso en el teleprocesamiento debido a que el banco cubre un área geográfica muy grande a través de sus sucursales, el uso de una red de teleprocesamiento presenta una alternativa muy atractiva, supuesto que el sistema de comunicaciones que el país posee permita una adecuada transmisión de datos. Esto parece ser posible recién dentro de cinco años.

La mayor parte del tiempo de la entrevista con el profesor Haydar Furgac de la Universidad de Estambul se dedicó a discutir el procesamiento de lo que en Turquía es equivalente a los exámenes del College americano. Esto se realiza con apoyo de una IBM 1620 con 20K de memoria y dos unidades de discos. Esta actividad dura alrededor de dos meses cada año y es la principal actividad de la computadora. La Universidad tiene más de 30.000 estudiantes y la 1620 ya no alcanza para cubrir todas las necesidades. Sin embargo, la 1620 solamente es usada entre 100 y 120 horas mensuales. No existen actividades administrativas de la Universidad que reciban apoyo de la computadora. Un programa activo de apoyo de computadora se requiere con toda urgencia en la Universidad de Estambul. Hay muy pocas esperanzas de que el uso de la tecnología de computación se torne una realidad efectiva a través de Turquía y su gobierno puesto que los estudiantes no reciben durante sus estudios la educación apropiada para usar la computadora como una herramienta de trabajo. La Universidad de Estambul ha solicitado a la Organización de Planificación del Estado que permita aumentar sus instalaciones en equipos de computación; al cabo de seis meses aún no se había tomado ninguna acción efectiva al respecto.

BRASIL

Entrevistas:

Gobierno:

Isaac Kerstenetsky, Presidente del Instituto de Geografía y Estadística (IBGE)

Jose Dion de Melo Teles, Director-Presidente, Servicio Federal del Procesamiento de Datos,(SERPRO) Ministerio de Finanzas

Sergio Filippi Sambiase, Director, Departamento de Desarrollo, SERPRO

Ronaldo Panoyotis Contopoulos, Director, Departamento de Operaciones, SERPRO

Ricardo Saur, Secretario Ejecutivo, Comisión Federal de Coordinación para la Actividad de Procesamiento Electrónico de Datos (CAPRE), Ministerio de Planeamiento

Educación:

Prof. Celso de Renna e Souza, Coordinador-- Programa de Ingeniería de Sistemas, Universidad Federal de Rio de Janeiro (UFRJ)

Prof. Carlos Jose Pereira de Lucena, Jefe del Departamento de Graduados en Ciencias de la Computación de la Universidad Católica de Rio de Janeiro (UCRJ)

Prof. Larry Kerschberg, Ph.D., Miembro de la Facultad de Ciencias de la Computación de la Universidad Católica

Prof. Helio Vieira, Laboratorio de Sistemas Digitales, Escuela Politécnica, Universidad de Sao Paulo (USP)

Dr. James G. Rudolph, Laboratorio de Investigaciones Electrónicas, Hewlett-Packard (en préstamo a la Universidad de Sao Paulo)

Representantes de las Firmas Manufactureras:

IBM World Trade Corporation

Antonio Carlos Rego Gil, Gerente de Ventas, Procesamiento de Datos

Burroughs Electronics Ltd.

Henry Eicher, Presidente

George Herz, Gerente de Ventas

Honeywell-Bull -

Francois de Lauzon, Gerente de Desarrollo

Empresa de Sistemas de Computadoras, Ltd.
(Representando a Siemens)

J. A. Vencovsky, Gerente

Miscelaneos:

Raulino C. Oliverira, Presidente, SUCESU en Guanabara (Asociación Brasilera de Usuarios de Computadoras)

Ronald J. Eckmann, Vice-President, SUCESU en Guanabara

Luiz Guinle, Director de Educación y Entrenamiento por Datamec (Centro de servicios en computación)

Samuel Konishi, Presidente, SUCESU Nacional (Asociación Brasilera de Usuarios de Computadoras)

Resumen de la visita:

Hay en la actualidad (agosto 1972) un número estimado entre 800 y 850 computadoras en Brasil, sin incluir las minicomputadoras. No existe un inventario completo en el número de los equipos que crece rápidamente. Por ejemplo, el ritmo de crecimiento es de alrededor de 25 a 30 por ciento anual y se espera que continue así durante los próximos cinco años. Las computadoras actualmente en uso han sido estimadas en la siguiente forma, clasificándolas por tamaño del equipo: (ACM Seccional Sao Paulo estima):

2da generación	20%
3ra generación (tamaño pequeño)[1]	40%
3ra generación (tamaño medio)[2]	35%
3ra generación (tamaño grande)[3]	5%

NOTAS:
1. Sistema IBM 3; 360/20; etc.
2. IBM 360/25-40; B-2500/3500; UNIVAC 9200/9400; etc.
3. IBM 360/50-65; 370/155-165; Burroughs 6700; etc.

Existen once fabricantes que sirven el área de computación tanto para el sector de venta como de alquiler, son los siguientes: IBM, Burroughs, UNIVAC, Honeywell-Bull, NCR, Siemens, AEG-Telefunken, CII, Hewlett-Packard, DEC y Phillips. IBM tiene el 75% del mercado aproximadamente por el número de equipos y el 59% por el valor, seguido por Burroughs con aproximadamente 30% tanto en equipo como en valor; UNIVAC con aproximadamente 9% en ambas categorías; y Honeywell-Bull con 8% en cuanto al número de equipos 2% en cuanto al valor. Estos valores, sin embargo, tienen poco significado ya que cambian rápidamente mes por mes con el crecimiento del uso de las computadoras. Los equipos se distribuyen de acuerdo al campo de sus actividades en la siguiente forma: industria--35%; gobierno y servicios públicos--25%; finanzas--23%; y comercio en general--17%.

La siguiente información representa ejemplos del uso de las computadoras en Brasil. Su uso está tan difundido que no fue posible recoger datos en todas las instalaciones.

1. Gobierno

a. Federal

(1) La mayor instalación para el servicio de procesamiento de datos en el Gobierno Federal es SERPRO (Servicio Federal para el Procesamiento de Datos), fue originariamente pensada para servir a todos los elementos del Gobierno Federal, pero aunque dice servir aproximadamente a 100 clientes de fuera del Ministerio de Finanzas, en el cual está ubicado, dedica la mayor parte de su esfuerzo y de su tiempo a ese Ministerio. Los trabajos realizados son en apoyo a las actividades de impuesto a los réditos, principalmente. SERPRO tiene un total de 22 computadoras (19 son IBM y 3 son Burroughs) colocadas en once diferentes centros en Brasil. El crecimiento de SERPRO ha sido muy rápido. La primera computadora fue instalada en enero de 1968. En 1969 ya había 470,000 formularios de impuesto a los réditos procesados y este número ha crecido a 8 millones en 1972. SERPRO tiene dos computadoras 370/45 en operación y espera instalar una 370/165, dos más 370/145, tres 370/135, y dos Burroughs 3500/3700. SERPRO tiene la mayor instalación de procesamiento de datos en América Latina con más de 5.000 empleados y para 1972 tenía un presupuesto de 35 millones de dólares. Mas del 50% de sus esfuerzos están concentrados en el área de preparación de datos para ingreso a la computadora. Sin embargo, el trabajo se cumple también sobre proyectos de investigación relacionados con equipos y sistemas de programación. Hay también investigación y desarrollo en las aplicaciones en el área de programación.

(2) El Instituro Brasilero de Informática (IBI) fue fundado en 1971 como una parte del Instituto Brasilero de Geografía y Estadística (IBGE) del Ministerio de Planificación. Es una especie de contraparte de SERPRO pero sirve únicamente al IBGE. Este Instituto (IBGE) es uno de los tres elementos mayores del Ministerio de Planificación;

los otros son el Banco de Desarrollo y un Instituto de Planificación. El IBGE tiene alrededor de 5.000 empleados y alrededor de 75 están en IBI (el negocio de procesamiento de datos). En una entrevista con el presidente IBGE él citó el vínculo existente entre la masa de datos estadísticos recogidos y tabulados y el uso de esas estadísticas en planificación, como el propósito más importante que enfrenta su organización. El piensa que esto constituye una área muy importante de la tecnología de computación y discutió algunos modelos y su importancia, no solamente para el proceso de tomar decisiones, sino para la identificación de estadísticas importantes de ser recogidas y procesadas. Recalcó la necesidad de realizar un uso más efectivo de la computadora como una herramienta para ayudar en la investigación conectada con la función de planificación para aumentar la capacidad de análisis de los funcionarios. Existe una gran necesidad para un desarrollo efectivo de la capacidad del personal. El identificó esto como uno de los requisitos más significativos. De acuerdo a su punto de vista, recalcó la necesidad de disponer de un cuerpo profesional con capacidad práctica para satisfacer los requerimientos específicos del Instituto. El IBI opera una IBM 370/155 e incluye entre sus proyectos el procesamiento de un censo demográfico y económico y la elaboración de un gran conjunto de datos de base socio-económica.

(3) El Ministerio de Planificación ha estimado que los gastos en procesamiento de datos de la administración pública serán de aproximadamente 125 millones de dólares entre 1972 y 1974. Considerando la importancia de esta área el Gobierno Federal creó un comité de coordinación para actividades en procesamiento de datos en abril de 1972. El comité es conocido como CAPRE--Comité de Coordinación para la Actividad de Procesamiento Electrónico de Datos. Es una comisión interministerial presidida por el Secretario General del Ministerio de Planificación (actualmente el Sr. Flanzer). El secretario ejecutivo a cargo de las operaciones diarias es el Sr. Ricardo Saur, anteriormente con Petrobras. La comisión está integrada por miembros representantes de las Fuerzas Armadas; el Ministerio de Finanzas; el Banco de Desarrollo (BNDE); SERPRO; IBI; y la Oficina de la Reforma Administrativa. Los propósitos principales de CAPRE son la racionalización de las inversiones del gobierno en procesamiento de datos y la elevación de la productividad de los equipos de procesamiento de datos. Sus principales responsabilidades funcionales han estado dedicadas a: (a) mantenimiento de un registro detallado de los equipos y capacidad de programación empleada en Brasil, tanto en actividades públicas como en privadas; (b) proporcionar asesoramiento relativo a la gestoría para la adquisición de equipos por agencias del Gobierno Federal; (c) coordinar programas de entrenamiento técnico; y (d) proponer políticas financieras, especialmente con respecto al financiamiento de las actividades del Gobierno Federal en el sector privado.

En la entrevista el Sr. Saur recalcó que el principal propósito del trabajo de la Comisión no era el de restringir la actividad de la computación, sino la de asesorar en el uso de la tecnología de computación. Al discutir las responsabilidades de CAPRE,

recalcó la necesidad de asegurar de que los equipos que están siendo adquiridos sean realmente necesarios y que todo el sistema de apoyo a la computación sea adecuadamente planificado de antemano. En el área educacional el Sr. Saur piensa que la educación en ciencias de la computación está siendo adecuadamente encarada y que el entrenamiento en este tipo de actividades va a representar un refuerzo inmediato de las capacidades de computación que el país necesita. El discutió los planes de Brasil para crear una capacidad manufacturera de equipos de computación, estableciendo que el énfasis sería puesto en el campo de las minicomputadoras y probablemente en la producción de ciertos equipos periféricos. Anticipó que existiría un acuerdo de cooperación con firmas extranjeras--mencionó Fujitsu, DEC, Varian, H-P, y CII como posibilidades. El cree, así como otras personas en Brasil, que tal industria es necesaria para el desarrollo del país y para reducir la dependencia de productos importados para proporcionar una nueva fuente de empleo para un núcleo de ingenieros altamente desarrollados que el país necesita para su desarrollo.

El Sr. Saur expresó particular interés en el área de las leyes federales de los Estados Unidos concernientes a la computación, las organizaciones y mecanismos para la dirección y el uso de la tecnología de computación. También discutió la necesidad de establecer una acción de planificación en Brasil para el área de la normalización de equipos de computación.

(b) Estado y Municipalidad

(1) Los varios gobiernos estaduales del Brasil tienen capacidad de procesamiento de datos que a su vez se están expandiendo en forma muy rápida. Por ejemplo, Sao Paulo tiene una organización denominada PRODESP con una IBM 360/65 y emplea alrededor de 70 programadores y analistas de sistemas. Además, el Estado de Rio Grande do Sul está actualmente invirtiendo alrededor de US$3.5 millones para expandir sus equipos de computación.

(2) Trabajo similar está siendo desarrollado en los gobiernos municipales en todo el Brasil, así como en los niveles estaduales. El centro de procesamiento de datos de Sao Paulo, por ejemplo, tiene 370/155 y un programa de apoyo muy activo. Estos datos constituyen solo un pequeño ejemplo de lo que está ocurriendo en Brasil en el área de la computación.

2. Universidades

Existe una gran variedad de actividades en una serie de universidades de Brasil, tanto en lo que se refiere al apoyo directo de computadoras a la administración de universidades, programas de investigación y educación en muchos departamentos, tanto como específicamente en programas para ciencias de la educación a nivel de cursos no graduados y graduados. Algunas de las universidades principales en

tecnología de la computación son la Universidad Católica de Rio (UCRJ), la Universidad Federal de Rio de Janeiro (UFRJ), la Universidad de Sao Paulo (USP), y la Universidad Federal de Rio Grande do Sul (UFRGS). No es posible describir las actividades universitarias en este informe. Se ha hecho referencia al trabajo de la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos y a un equipo de trabajo auspicidado por ella, que ha preparado informes sobre las ciencias de la computación en las universidades. El siguiente es un breve resumen de ese informe:

a. Universidad Católica de Rio de Janeiro

Desde 1967 el Departamento de Informática ha venido ofreciendo un programa activo de ciencias de la computación a nivel de master. Actualmente hay alrededor de 90 estudiantes matriculados en las diferentes etapas de este programa. Para finales de 1971 se garantizaba alrededor de 25 títulos de master. El programa se espera que produzca alrededor de 30 graduados por año una vez que haya entrado en régimen. Actualmente el cuerpo docente incluye 26 miembros, de los cuales 10 tienen nivel doctoral. El Departamento tiene acceso para el uso del centro de computadoras de la universidad que posee una IBM 370/165, una IBM 70 44 y una IBM 1130. El cuerpo profesional del centro de computación posee alrededor de 20 empleados que trabajan a tiempo parcial para el Departamento de Informática. La Universidad Católica está comenzando, además, un programa de nivel de doctorado en ciencias de la computación. Los primeros estudiantes que están involucrados en este programa se graduarán en 1974. Se espera que el programa producirá aproximadamente 15 graduados por año a partir de 1978.

b. Universidad de Sao Paulo

El Departamento de Matemáticas Aplicadas de la Universidad de Sao Paulo tiene un programa que concede el título de Bachiller en Ciencias en ciencias de la computación, que actualmente se encuentra en su segundo año. La primera clase (de unos 30 estudiantes) se graduará en 1974. El Departamento también tiene planeado un programa de ciencias de la computación a nivel de master para ser ofrecido en 1973. Actualmente, los estudiantes interesados en ciencias de la computación tienen que tomar su estudio de Master de Ciencias ya sea en Matemáticas o en Ingeniería Eléctrica. Un número de cursos de graduación en ciencias de la computación ha sido ofrecido desde 1968.

También en la Universidad de Sao Paulo existe el Laboratorio de Sistemas Digitales en la Escuela Politécnica. En este laboratorio ha habido un proyecto de construcción de una minicomputadora (de 4K bites de memoria) que fue diseñado en 1971 para estudiantes graduados. Este proyecto es una parte del impulso que lleva a establecer una industria de equipos de computación en Brasil. Se piensa que es esencial proporcionar empleo a los ingenieros entrenados

en los campos de diseño y que el Brasil necesita cuidar de tal tipo de gente entrenada. El trabajo está siendo apoyado por la Fundación Ford, a través de la presencia del Dr. J. G. Rudolph de Hewlett-Packard. El será miembro de la Facultad por un año.

c. Universidad Federal de Rio de Janeiro

La Coordinación de Programas de Postgraduación en Ingeniería (COPPE) ofrece cursos a nivel de master en ingeniería de sistemas con énfasis en ciencias de la computación. El programa tiene 65 estudiantes graduados, la mitad de los cuales están trabajando sobre la base de tiempo completo. Hay 6 doctores y 12 master en el programa y el cuerpo docente de la facultad, con dedicación exclusiva, alcanzará a 32 en 1973.

d. Cada universidad mayor de Brasil ofrece algún tipo de cursos de nivel no graduado en programación de computadoras. Además, varias universidades de Brasil han ayudado a cubrir las crecientes necesidades en el área de equipos para el procesamiento de datos, entrenando a personal a través de cursos de extensión.

3. Centros de Investigación

a. El Instituto de Energía Atómica en Sao Paulo tiene una IBM 1620 y va a instalar una IBM 370/155 en el futuro próximo.

b. El Instituto Nacional de Planificación Espacial tiene una Burroughs 6700.

c. El Centro Brasilero para la Planificación Fiscal tiene una IBM 370/145.

4. Los otros usuarios principales de computadoras son los servicios públicos, las instituciones financieras, las firmas manufactureras y los centros de servicios de cómputos. No se ha hecho intentos en este informe para presentar una lista de todos los centros de cómputos; en efecto, no existe un inventario completo disponible.

Ha sido estimada por la sección de Sao Paulo de la ACM que existe un total de 11.200 personas involucradas en actividad de procesamiento automático de datos distribuidas como sigue: analistas de sistemas--3.500; programadores--4.000; operadores de computadoras--3.700. Tales cifras se han visto incrementadas en 25 a 30% por año y se espera que continuen creciendo a este ritmo. Así, la disponibilidad de personal calificado en número adecuado es un problema crítico. El Simposio de Rio sobre Educación en Computación, realizado en agosto de 1972, se dedicó a todos los aspectos de este tema. Parecen existir esfuerzos adecuados en el desarrollo de las ciencias de la computación y de la educación en esas ciencias a nivel universitario. Esto no implica

que se haya alcanzado un nivel satisfactorio pero la necesidad ha sido reconocida y los programas están en desarrollo para satisfacer esa necesidad. Parece existir necesidad de mayor atención al entrenamiento de tipo vocacional--desarrollo de programadores, operadores, etc., que no necesariamente deban tener una educación universitaria.

Los representantes de las firmas manufactureras de computadoras (Burroughs, IBM, Honeywell-Bull, and Siemens) recalcaron los problemas concernientes a los recursos humanos, entrenamiento, educación, etc. Cada uno de ellos expresó la opinión de que la educación y entrenamiento representaban los problemas principales. Pareció haber acuerdo en que la falta de adecuados analistas de sistemas y diseñadores constituía la mayor área de deficiencia. Ha habido una transferencia directa de aplicaciones desde equipo de registro único a computadoras, luego un crecimiento de los equipos sin ningún intento de examinar la función total de los sistemas y luego la optimización de sus funciones en aplicaciones de la computación dentro del contexto de todas las aplicaciones. El gerente de la Burroughs piensa que mucho del éxito que la compañía ha tenido en Brasil se debe al persistente estudio sobre análisis de sistemas que la compañía realiza antes de proceder a instalar un determinado equipo. La Burroughs ha hecho la mayor penetración de su mercado mundial en Brasil--aproximadamente 160 sistemas utilizan equipo Burroughs en sus operaciones.

Debido a la escasez de personal calificado, los salarios son muy altos, esto ha causado serios problemas creando fricciones con otro tipo de empleados de la misma firma y contribuyendo también a una fuerte rotación en el campo de la computación con gran mobilidad.

El tema del entrenamiento regional fue discutido con los representantes de las firmas manufactureras y la IBM, en particular, piensa que este enfoque no es realista en América Latina. Se piensa que esfuerzos de cooperación significativos entre los países son altamente improbables. La opinión que se expresó establece que la cooperación entre países de niveles similares de desarrollo (más bien que entre países desarrollados y en desarrollo) no era realista.

Parece haber acuerdo general entre las firmas fabricantes sobre la necesidad de establecer esfuerzos para la normalización. El presidente de la Burroughs fue especialmente entusiasta sobre la acción que CAPRE (Comisión de Coordinación del Gobierno para la Computación) podría realizar progresos significativos en esta área.

Las sociedades de computación y las organizaciones similares comenzaron en Brasil en 1961 con la fundación en Rio de ABRACE (Asociación Brasilera de Computación Electrónica). Sin embargo nunca ha crecido más allá de Rio de Janeiro y actualmente no es muy activa. ABRACE fue la representación que tuvo Brasil ante la Federación Internacional de procesamiento de la Información (IFIP) hasta diciembre de 1971; no hay representación de Brasil ante dicha Federación desde entonces.

Otra organización--SUCESU (Asociación de Usuarios de la Computación en Brasil) fue fundada en Rio de Janeiro en septiembre de 1965. Es una organización para usuarios, fabricantes y proveedores con aproximadamente 400 miembros en la actualidad. (No tiene asociación individual, pero está siendo considerado.) En junio de 1969, SUCESU se convirtió en una organización nacional y regional estableciendo sus ramas en Sao Paulo, Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Parana, Pernambuco, Bahia. Brasilia y Rio. La organización nacional realiza una convención para el procesamiento de datos anualmente, considerada como uno de los mayores eventos en computación dentro de Brasil. SUCESU proporciona una oportunidad a los usuarios de equipos similares para intercambiar información y buscar aplicaciones útiles. También proporciona servicios de traducción de literatura selecta, realiza varios trabajos de prospección en la industria, representa a los usuarios en reuniones con funcionarios de gobierno, etc. Durante las discusiones detalladas sobre la estructura de la organización y sus operaciones con el presidente y con el presidente de la rama de Rio, indicaron un marcado interés sobre las actividades en normalización. Ellos ya han comenzado discusiones sobre este tema con la organización brasilera encargada de la normalización. Una sección de la Asociación dedicada a máquinas computadoras fue establecida en Sao Paulo y proporciona un medio de comunicación y un lugar de reunión para gente interesada en los aspectos analíticos y disciplinarios de la computación. Su contribución al intercambio de información técnica es significativa en el avance de la tecnología de computación en Brasil.

Existen varios centros de servicio de datos operando en Brasil, tanto de IBM como de Burroughs realizando actividades también para la compañía International Telephone and Telegraph y una firma independiente conocida como Datamec. (La oficina de servicios de la ITT fue recientemente vendida a la Corporación de Control de Datos.) Me encontré con el Jefe de Entrenamiento de Datamec quien me proporcionó la siguiente información. La firma opera 6 computadoras B-3500, dos B-500, una B-200 y una IBM 360/30. Comenzó como una parte de la compañía Ducal, que es una gran compañía manufacturera de ropa, en 1963. Comenzó a vender servicios fuera de esta firma y luego se tornó independiente teniendo a Ducal como cliente. Las principales áreas de aplicación conciernen a finanzas y a actividades bancarias. La mayor ocupación se refiere al sistema de lotería en Brasil. En 1968 la firma decidió entrar en el campo de la educación en computación. Sus cursos cubren todo el campo de actividades, desde orientación a entrenamiento para programadores. Tienen aproximadamente 500 estudiantes en cualquier dado mes del año en alguna fase de entrenamiento. Muchos de los instructores trabajan a tiempo parcial y ya se piensa iniciar un cuerpo de consultores. Datamec tiene en total 450 empleados incluyendo más de 80 empleados para perforadores de tarjetas en Rio de Janeiro.

COLOMBIA

Entrevistas:

Gobierno:

Alvaro Velasquez, Jefe, Departamento Nacional de Estadísticas y Jefe de la Comisión de Normas (Comisión Federal de Política en Computación)

Alvaro Pachón Muñoz, Director General de Procesamiento de Datos, DANE

Alfredo Solarte, Jefe, División de Sistemas, Departamento Nacional de Planificación

Alfonso Perez Gama, Ingeniero de Sistemas Electrónicos, División Sistemas, Departamento de Planificación Nacional

Alfonso Espitia, División de Sistemas, Departamento de Planificación Nacional

Educación:

Rafael Ulloa, Director, Centro de Cálculo de Ingeniería Universidad Nacional, Bogotá

Jorge Villalobos, Centro de Cálculo de Ingeniería, Universidad Nacional, Bogotá

Heberto Pachón, Director, Centro de Cómputo, Universidad de Los Andes, Bogotá.

Representantes de las Firmas Manufactureras:

Enrique Rugeles Amaya, Gerente de Ventas, IBM de Colombia

Luis M. Arnel, Gerente, Burroughs de Colombia

Miscelaneos:

Ernesto Rojas Morales, Presidente, Asociación Colombiana de Cálculos Electrónicos

Fernando Corral Maldonado, Vice Presidente de Finanzas, Bavaria (Brewery)

Guillermo Osuna Sans, Jefe de Procesamiento de Datos, Bavaria

Resumen de la visita:

Colombia tiene más de 80 computadoras y alrededor de tres cuartos de las aplicaciones totales se realizan en las áreas de los negocios y las aplicaciones comerciales. Alrededor de 70% son IBM, 16% Burroughs, 8% NCR, y 5% UNIVAC. Aproximadamente la mitad están alquiladas; un cuarto ha sido comprado y el resto es parte de un plan de educación o han sido armadas localmente.

El gobierno ha reconocido la importancia de las computadoras para la economía de este país y ha establecido una comisión para dirigir su uso dentro del gobierno, cuyo jefe informa directamente al Presidente de Colombia. El Dr. Alvaro Velasquez, Jefe de DANE (la oficina gubernamental de estadísticas), es también el jefe de esta comisión. El proporcionó la siguiente información general relativa a esta comisión. Fue establecida en 1968 con el objetivo principal de alcanzar la mayor eficiencia posible en la utilización de los equipos dentro del gobierno nacional. No ha sido activa, sin embargo, hasta muy recientemente. La comisión planea colocar como hechos prioritarios los siguientes: 1) revisar la justificación de los equipos en computación que poseen las organizaciones de gobierno (todos estos equipos deben ser inspeccionados por la comisión); 2) tomar la responsabilidad por la selección de los equipos necesarios para todos los sectores del gobierno; y 3) dirigir los programas de financiación y detalles de adquisición de los equipos y también expresó considerable interés en la normalización y considera que este trabajo debería ser parte del programa de la comisión. La comisión esta compuesta por representantes de los mayores departamentos del gobierno y está apoyada por un cuerpo de cinco a seis personas que trabajan a tiempo integral en esta área. Se intenta extender la autoridad de la comisión a los gobiernos estaduales y municipales.

El Dr. Velasquez piensa que la educación es el problema más crítico que afecta al uso efectivo de las computadoras en Colombia. Las universidades no son capaces de satisfacer la demanda. DANE realiza sus propios cursos de entrenamiento para operadores y maneja una computadora IBM 360/50, existiendo planes para expandir a nivel de una 370/145 que se instalaría en enero de 1973. Equipo IBM 2780 es usado para trabajos remotos con entrada desde otras ciudades del país por intermedio de empalme de microondas. El centro tiene una IBM 2701 y otra 2703 para control de comunicaciones y el sistema opera bajo el sistema IBM OS. La actividad de computación de DANE es la mayor dentro del gobierno de Colombia y una de las grandes del país.

El Jefe de la División Sistemas del Departamento Nacional de Planificación y su cuerpo profesional proveyeron información sobre el trabajo que realizan en ese departamento. La responsabilidad de planeamiento en este departamento no es para uso de computadoras a nivel nacional ya que ese es el rol de la comisión, sino que es en el área de la planificación económica y social. Por ejemplo, un proyecto principal es la preparación de un Plan Público de Inversiones que es parte del

Plan Nacional de Desarrollo. La División Sistemas usa estadísticas tomadas de DANE y prepara modelos económicos para su ejecución en una IBM 1130. Resultó evidente que este trabajo de preparación de modelos es más bien simplista, pero es importante que tal programa sea continuado. El principal problema en cuanto al uso efectivo de computadoras es en opinión de estos informantes la escasez de recursos humanos. Hay una seria escasez de gente con entrenamiento adecuado. También se citó los bajos sueldos que se pagan a los empleados de gobierno encargados de estas actividades como una de las mayores dificultades.

También se hizo hincapié sobre la falta de literatura técnica y manuales--cuando este material está disponible, generalmente está en inglés. También se mencionó la falta de normas como un problema importante que produce una gran duplicación de equipos y en cierta medida bloqueo del intercambio de programas. Hay dos universidades en Bogotá con centros de computación y programas educacionales; la Universidad Nacional y la Universidad de los Andes. La Universidad Nacional es estatal y tiene más de 13,000 estudiantes. Ha tenido una historia de intranquilidad en el pasado y con interrupciones de clases que fueron reanudadas a partir de agosto, luego de 6 meses de clausura. Sus equipos son una IBM 1620 con equipo periférico asociado. Fue instalada en 1967 y está apoyado por un cuerpo de 13 personas incluyendo 4 programadores. La computadora se usa en tres áreas de actividad: administración 40%; enseñanza 30%; investigación 30%. Los estudiantes de ingeniería reciben todos cursos introductorios de algún tipo de programación FORTRAN. También reciben un semestre de análisis numérico y métodos estadísticos y algunos toman un curso o dos en investigaciones operativas. Se hace muy poco uso de las computadoras en otras escuelas de la Universidad. En efecto hay una gran controversia sobre la ubicación del centro de computación en la Universidad y parece que la escuela de ingeniería va a retener ese centro.

Los planes futuros del centro fueron discutidos en algún detalle y su probable crecimiento hacia una IBM 360/44 incluyendo seis osciloscopios 2260 en las correspondientes terminales. También se intenta adquirir una EAI 580 que es una computadora analógica. Hubo interés expresado por parte del cuerpo profesional sobre la necesidad de establecer una actividad en normalización para la computación.

El tema principal discutido con el director del Centro de Cómputos en la Universidad de los Andes fue la conveniencia de proporcionar servicios centralizados de computación para las universidades que se encuentran próximas a su área. El usó la red del Estado en Winsconsin con centro en Madison, como un ejemplo. El trabajaba para UNIVAC en Chicago durante 14 años antes de volver a Colombia.

Los Andes tiene una IBM 360/44 con 128K de memoria y 3 unidades de disco 2311. Fue comprada por aproximadamente US$700.000. Este centro está también bajo la dirección de la Escuela de Ingeniería. El director expresó una fuerte necesidad de disponer de programas normalizados.

El no piensa que el desafío al desempleo debido a las computadoras sea un factor significativo en Colombia. Comentó que este no era un país de alta tecnología y de que el temor sobre las computadoras no existe porque la gente no tiene conocimiento de ellas. El piensa, sin embargo, que es responsabilidad de la dirección preveer de que las computadoras sean usadas en aquellos trabajos que sean imposibles de realizar de otra manera, evitando competencia con la mano de obra.

La IBM de Colombia emplea 450 personas, y todas excepto 20 son colombianas. La compañía contribuye significativamente a la actividad económica del país. Opera un gran conjunto de máquinas de escribir, por ejemplo, y es la mayor corporación en cuanto al pago de impuestos dentro de la industria de procesamiento de datos. Exporta a otros países latinoamericanos contribuyendo así, substancialmente, al balance del intercambio de divisas.

El mayor problema en la computación relativa a los negocios es la falta de divisas disponibles y los altos impuestos asociados con la importación de una computadora a Colombia. Los recargos totales alcanzan a 84% del precio de compra. Es muy difícil, además, obtener financiación.

Los recursos humanos—en cuanto a cantidad y calidad--son también un problema. El Representante de la IBM considera que todo esto puede únicamente resolverse a través de la elevación del nivel de los programas universitarios, produciendo así un movimiento gradual dentro del campo del procesamiento automático de datos. IBM apoya las visitas de profesores para enseñanza en varias universidades. El piensa que la mayor contribución puede hacerse en esta área. El ha tenido experiencia con todos los niveles de entrenamiento y educación y piensa que el éxito mayor puede lograrse a través de las universidades. La IBM ha donado al Ministerio de Educación para uso de escuelas secundarias una computadora. La Universidad Nacional ayudará en este trabajo.

El Gerente de la IBM piensa que el teleprocesamiento será una respuesta parcial al problema de la falta de divisas, pero que esta solución será de implementación lenta. La IBM ha ensayado las líneas de telex y telefónicas--las primeras no son adecuadas, pero las líneas telefónicas sí presentan una calidad aceptable. Actualmente se mantienen discusiones a nivel de gobierno sobre cuales serán las tarifas a establecer para el uso de estas líneas telefónicas. Hay una dificultad adicional al respecto y es que las compañías telefónicas deben informar a las municipalidades locales sobre este tipo de actividades, lo cual acarrera ciertos problemas extras en la parte política y organizacional. Los representantes de IBM indicaron que el Producto Bruto Nacional per capita en Colombia es de aproximadamente US$305 y que esto sumado a la creciente fricción debida al movimiento de estudiantes que pasan del nivel primario al secundario y a la universidad, constituyen serios problemas que inciden en el uso de altas tecnologías. El tiene una muy buena impresión de la Universidad de los Andes.

Las computadoras IBM que se importan a Colombia generalmente provienen de Japón y algunas veces de Canadá.

El Dr. Arnal de la Burroughs describió sus problemas con la competencia establecida con IBM para los negocios con el gobierno. Burroughs ha estado en Colombia desde hace solamente tres años, mientras que IBM ha estado en ese país desde 1938. Burroughs tiene aproximadamente el 15% del mercado en números con los mayores equipos colocados de la línea B3500. La mayor parte de sus clientes son las empresas financieras, en uno u otro aspecto.

El Dr. Arnal también ha tenido dificultades en hacer negocios con las universidades. Un rol más activo se planea realizar con la comunidad educacional incluyendo posible apoyo de financiamiento para varios programas educacionales.

El Dr. Arnal discutió extensamente el tópico de la educación a nivel universitario. Se quejó sobre la tensión presente que se ejerce sobre los ingenieros en el sentido de que se oponen a la educación sobre computadoras en negocios, economía, etc. Recalcó la ausencia de dirección para el entrenamiento y educación en el área de información para directivos. Estableció que el podría contratar a todos los ingenieros que necesita por US$350 por mes pero que la industria necesita gente de alta calidad en lo concerniente a ciencias de la dirección e información.

El Dr. Arnal también discutió la economía del mercado en Colombia con referencia al sobrecargo de 84% sobre los precios de venta. Sin embargo, el piensa que existen recursos adecuados (particularmente en el gobierno, donde las compras están exentas del 60% de estas cargas) y que no constituye un obstáculo mayor en sus esfuerzos de comercialización. La discusión incluyó comentarios sobre la importancia y beneficios de la competencia en Colombia en el mercado de las computadoras.

El Dr. Morales, presidente del grupo de "usuarios" en Colombia, describió sus actividades. Este grupo admite solamente asociación a nivel personal--no admite entre sus miembros a las organizaciones. Es más una sociedad profesional que una sociedad de usuarios en el sentido común. El objetivo principal es la mejora en las comunicaciones entre aquellos que están involucrados en la computadora, su uso y la educación. El grupo auspició un Congreso--que se mantiene cada año-- en donde se presentan informes técnicos y problemas de mucho interés son discutidos. Además la asociación prepara un boletín técnico. Sin embargo, debido a la escasez de fondos su edición es irregular y, además, se admite que la influencia de este boletín no es demasiado grande. La asociación también posee comités para acciones en áreas específicas, por ejemplo educación, ética, teleprocesamiento, etc. Esos comités auspician estudios y sesiones especiales en un intento para ayudar al proceso de transferencia y comunicación de conocimiento técnico.

El Dr. Morales opina que el principal requisito para un apoyo más efectivo del uso de la tecnología de computadoras es establecer a nivel universitario programas educacionales de mayor envergadura. Discutió el dominio que la educación sobre computadoras tiene en las escuelas de ingeniería y la necesidad de extender este tipo de actividades a otros programas tales como economía, administración de empresas, etc.

Discutió la necesidad de trabajar en el área de la normalización y piensa que este es un tema muy importante. El Dr. Morales era anteriormente el jefe de DANE y fue muy activo en la creación de la Comisión Federal para la Tecnología de Computadoras--ahora presidida por el actual jefe de DANE--Dr. Alvaro Velasquez. El Dr. Morales expresó la opinión de que los altos funcionarios de gobierno eran conscientes del valor potencial de las computadoras en el desarrollo pero que debido a consideraciones de orden político las acciones efectivas estaban demoradas. El valor del uso apropiado de datos estadísticos exactos, tanto en aspectos económicos como sociales, fue recalcado por el Dr. Morales.

Al discutir los recursos humanos, comentó que el tipo de programas de entrenamiento vocacional han ayudado a satisfacer ciertas necesidades de programación de bajo nivel. Hay varias operaciones comerciales en Colombia, pero el énfasis es necesario ponerlo en analistas de sistemas de alto nivel que pudieran desarrollar aplicaciones que tuvieran un impacto más significativo en el desarrollo del país.

El Vice Presidente de finanzas y procesamiento de datos de Bavaria, una de las más grandes organizaciones industriales de Colombia, explicó que la firma usa computadoras. Como puede esperarse su interés sobre el uso de la tecnología de computación y sus problemas es diferente que los intereses del gobierno o de las universidades. Bavaria es una gran empresa productora de cerveza y también tiene un amplio espectro de actividades comerciales relacionadas directamente con la producción. Comenzaron a usar computadoras con una IBM 650 en 1961, cambiaron a una IBM 1410 y después a una IBM 360/40 que fue comprada aproximadamente en 1969. Ellos han entrado, gradualmente, en el uso de la computación para aplicaciones en su empresa y ahora planean disponer de un sistema integral de información para la dirección que esté directamente acoplado a los subsistemas para finanzas, contabilidad, presupuestos, inventario, etc. La computadora todavía no es usada en el proceso mismo de la producción pero se está considerando la posibilidad de aplicar su uso a una nueva planta que se halla en construcción. De los 16 miembros del cuerpo de computación, 5 son graduados universitarios. Bavaria ha tenido considerable éxito en el entrenamiento de su propio personal en actividades de procesamiento automático de datos. Esto ha sido realizado con alguna ayuda de IBM, pero fundamentalmente ha sido realizado por su propio personal. El Vice Presidente considera a la computadora como una herramienta absolutamente esencial para la operación efectiva de la compañía. Esperan expandir su eventual utilización y esperan instalar un sistema IBM 370 con uso de teleprocesamiento para empalmar muchas

actividades de la compañía en todo el país. Los funcionarios de Bavaria piensan que el tema del desempleo puede ser peligroso si no se lo maneja apropiadamente. Ellos han demostrado a los sindicatos que la computadora en realidad ayuda a obtener datos más exactos y completos con los cuales se puede proteger los intereses del propio personal. Han mostrado también que muy pocas personas han sido desplazadas por la introducción de la computadora, dándoles a las mismas buenas oportunidades de empleo. Esta campaña ha sido sumamente exitosa.

COREA

Entrevistas:

Gobierno:

Hygon Sup Choi, Ministro de Ciencias y Tecnología

Hyung-Ki Kim, Director, Oficina de Cooperación Técnica
MOST

Sun Kil Kim, Director, Oficina del Programa de
Desarrollo y Promoción, MOST

Man Yong Lee, Director, Gerencia de Informaciones
del Directorio, MOST

Dong Chul Kim, Assistente del Director, Gerencia de
Informaciones del Directorio, MOST

Kil Yeong Song, Director, Centro Nacional de
Computación, MOST

Kyung Soo Kim, Centro Nacional de Computación, MOST

Sun Rae Choi, Director, Oficina de Estadísticas,
Cuerpo de Planificación Económica

Chan Wui, Jefe, División de Procesamiento de Datos,
Oficina de Estadísticas, Cuerpo de Planificación
Económica.

Pil Bong Han, Jefe de la Operación EDPS, División de
Procesamiento de Datos, Oficina de Estadísticas,
Cuerpo de Planificación Económica

Usuarios del Comercio y la Industria:

Ferrocarriles Nacionales Coreanos-

Cha Hyun Mun, Funcionario Administrativo, EDPS

Jin Kwan Cho, Gerente, Oficina EDPS

Kyung Rak Nam, Jefe, Sección Análisis de Sistemas,
Centro para Procesamiento de Datos

Centro de Computación para los Bancos de Corea -

D.C. Kim, Secretario General

Hak Kyn Yang, Miembro Profesional

Compañía de Electricidad de Corea -

Jae Min Oh, Jefe del Centro de Cómputos

Sung Won Jang, Miembro Profesional del Centro de Cómputos

Centro de Cómputos de Corea -

Won Yun Kang, Analista de Sistemas

Hyung Soon Kim, Analista de Sistemas

Representantes de las Firmas Manufactureras

IBM, de Corea -

G. C. Rasmussen, Gerente General

UNIVAC Division, Sperry Rand, Ltd. -

Peter Main, Gerente General

Control Data de Corea, Inc. -

P. R. Min, Gerente General, División de Comercialización

Sun Ha Kim, Gerente de Ventas

Instituto Coreano de Ciencia y Tecnología -

Ki Soo Sung, Gerente, Departamento de Equipos para el Procesamiento de Datos

Resumen de la visita:

Había un total de 34 computadoras en Corea en octubre de 1972. El crecimiento ha sido rápido con la primer computadora instalada en la Oficina de Estadísticas del Cuerpo de Planificación Económica en 1967. Hacia el final de 1970 había ya 19 computadoras en operación y en octubre de 1972 31 diferentes organizaciones tenían un total de 34 instalaciones de computadoras. Los coreanos han clasificado cuatro de las computadoras como grandes, 18 como medianas y 12 como pequeñas computadoras.

Esta clasificación ha sido aparentemente realizada primeramente atendiendo a la capacidad de memoria, con una CDC-3300, una UNIVAC 1106 y 9400, clasificadas como grandes, una IBM 360/40 y 25 y una UNIVAC-9300 como medianas, y una IBM 1130 y FACOM 230-10 y 230-15 como pequeñas. De las 34 computadoras actualmente en operación 12 son IBM, 9 son UNIVAC, 6 son FACON, 4 son CDC y 3 son NCR. Las aplicaciones son típicas para un país en desarrollo con 10 computadoras ubicadas en las universidades, 5 son usadas en actividades de administración de gobierno y estadísticas, 4 se usan en actividades bancarias y de seguros, 4 en aplicaciones de la contabilización y negocios en general, 4 se usan en centros de datos, 3 en trabajos de ingeniería y trabajos científicos, 2 en problemas de defensa y 2 en administración pública. Alrededor de dos tercios de las computadoras han sido adquiridas sobre la base de alquiler.

Las 31 organizaciones que operan computadoras han informado disponer de un total de 627 personas trabajando en todas las fases de esta actividad. Este total incluye 46 gerentes, 68 analistas de sistemas, 455 programadores y 58 operadores. No hay informes sobre el número de personas involucradas en proceso de preparación de datos de entrada para las computadoras. Las entrevistas con representantes de los usuarios de las computadoras revelaron que existen algunas dificultades. Hay escasez de personal adecuadamente entrenado. Los programas de educación y entrenamiento no han sido capaces de satisfacer las necesidades de crecimiento rápido en las instalaciones de computación. Hay evidencia de que demasiadas personas han sido entrenadas como programadores a través de cursos de entrenamiento a nivel vocacional, mientras que hay escasez de buenos analistas de sistemas, buenos programadores de sistemas y hay escasez de directivos para las instalaciones. Hay una gran necesidad de que los directivos de alto nivel y quienes esten encargados de diseñar la política de desarrollo del país comprendan completamente la potencialidad del uso de las computadoras, así como los problemas asociados a su empleo. No existe un plan nacional de educación y entrenamiento en este campo y por lo tanto existe un desequilibrio en los esfuerzos actuales en cuanto a la educación entre los varios especialistas, por ejemplo, programadores, analistas de sistemas, directivos e ingenieros de mantenimiento. El significado de la planificación en cuanto a la disponibilidad de mano de obra fue reconocido por el gobierno coreano, como queda demostrado por el Tercer Plan Quinquenal en cuanto a Recursos Humanos, 1972-1976 que ha sido establecido, pero esta planificación no se ha extendido al nivel de este campo particular de la computación para la ciencia y la tecnología.

Las escasez de directivos adecuadamente entrenados ha producido la adquisición de sistemas de computación sin la planificación básica, generalmente necesaria, para el éxito de estas operaciones. Hay evidencia de que algunas computadoras fueron adquiridas por el factor de prestigio sin análisis previo de sus verdaderas aplicaciones. Algunas computadoras fueron compradas sin servicios técnicos adecuados necesarios para el desarrollo y operaciones de aplicación. En muchas

instalaciones las actividades funcionales que se ejecutaron con la computadora fueron realizadas sin visualizar el impacto que esto tendría sobre todas las operaciones del sistema funcional y sin comprender la necesidad de realizar un exhaustivo análisis de los sistemas para logran una nueva orientación conceptual y enfoque de tareas. Hay una falta de sistematización en el método tradicional manual de manejo de datos con respecto a la forma en que los datos son manejados en una computadora. Los cambios son difíciles porque involucran no solamente el procedimiento mismo, sino cambios en el sistema básico de operaciones, además de modificaciones en el esquema del rendimiento humano en relación al trabajo.

Hay serios problemas económicos que impiden el posterior desarrollo del uso de computadoras en Corea. Hay una gran escasez de divisas extranjeras y las grandes inversiones que requieren las computadoras no pueden ser afrontadas por los proveedores de afuera. El gobierno requiere que todas las computadoras que van a ser adquiridas sean importadas a través del comité del gobierno. En un informe prospectivo, publicado por el Instituto Coreano de Ciencia y Tecnología, se menciona que la mayoría de los usuarios de computadoras considera que el objetivo de la computación es incrementar la eficiencia organizativa a largo plazo a través de reformas del procedimiento. Esto requiere apoyo financiero a largo plazo antes que las ventajas económicas sean percibidas. Además el extremadamente alto nivel de intereses comunes en Corea (más del 20% en la mayoría de los casos) es uno de los obstáculos mayores para la planificación a largo plazo y las inversiones requeridas en computación. Estas dificultades económicas indudablemente son las responsables del hecho de que tan pocas instalaciones de computación hayan sido colocadas en firmas privadas, ya que la mayoría de las computadoras en Corea se encuentran en escuelas, oficinas de gobierno, servicios públicos y centros para procesamiento de datos que trabajan sobre la base no lucrativa.

Esto no debe dejar la impresión de que no ha habido aplicaciones exitosas de la computación en Corea. La Compañía de Electricidad de Corea realizó un trabajo de planificación extensivo, previo a la adquisición de una computadora en julio de 1971. La compañía tiene una IBM 360/40 que se usa actualmente para la expedición de boletas, para problemas de contabilidad, control de inventario, ingeniería de diseño y expansión de servicios. En una firma de 12.000 empleados, 74 trabajan en el centro de cómputos. Es de particular interés notar que la Compañía de Electricidad facilita el entrenamiento de la mayor parte de su personal involucrado en procesamiento automático de datos a través de tareas de entrenamiento adicional en horas de trabajo. La compañía utiliza la computadora aproximadamente 400 horas mensuales.

Pueden mencionarse otras organizaciones que han tenido éxito en el uso de la computación en Corea, tales como el Centro de Computación para los Bancos Coreanos(que proporciona servicios centrales para 13 bancos), el Banco Coreano para el Intercambio Exterior, Aerolíneas

Coreanas, el Ferrocarril Nacional de Corea y la Corporación del Acero.

El uso que el Gobierno de Corea ha realizado de las computadoras sigue el esquema típico de las primeras aplicaciones en el campo de la estadística, tales como censos, luego una extensión hacia el problema del control de impuestos, el control de actividades presupuestarias, planificación económica limitada e investigación científica. El Gobierno tiene grandes dificultades en mantener personal competente para sus varios trabajos de computación. El salario que paga a este personal llega a ser la mitad de lo que recibe el mismo personal en la industria privada. El Gobierno tiene un gran número de desersiones entre el personal dedicado al procesamiento automático de datos, permanentemente entrena nuevos empleados solamente para perder a los mejores que van a incorporarse a las organizaciones privadas.

La planificación y el desarrollo de programas para el uso efectivo de la tecnología de computadoras en el gobierno de Corea y en la economía en general es responsabilidad del Ministerio de Ciencia y Tecnología (MOST). En una entrevista con el Sr. Hyong Sup Choi, Ministro de Ciencias y Tecnología se discutió la importancia de la tecnología de la computación para el desarrollo de Corea y algunos de los problemas principales involucrados. El conoce muy bien las aplicaciones potenciales de las computadoras pero expresó su preocupación por el alto grado de crecimiento de las instalaciones y por un pequeño crecimiento en la utilización general de los equipos. El Ministro mencionó la existencia del Comité sobre Equipos para Procesamiento de Datos que incluye entre otras la responsabilidad de aprobar toda nueva instalación de adquisisión de equipos en Corea. El Ministerio tiene una impresión generalizada de que debería producirse un compás de espera en la importación de equipos de computación hasta tanto se alcance un uso más efectivo de los equipos ya existentes en el país.

Merece especial mención el Instituto Coreano de Ciencia y Tecnología por su rol en la tecnología de computación. Este instituto fue establecido en 1966 como una organización de investigación aplicada, apoyada por el gobierno de Corea y por el gobierno de Estados Unidos para contribuir al desarrollo de la industria Coreana. Se trata de una organización independiente sin fines de lucro que posee autonomía de de operación, que posee estabilidad financiera y que recibe apoyo del gobierno. El Instituto tiene un cuerpo profesional experto en procesamiento automático de datos de 100 personas y está equipado con una computadora CDC-3500. El centro de computación del Instituto es ciertamente el mayor centro de excelencia en computación en Corea. Es operado como un centro de servicios, para muchos clientes, y este rol puede lamentablemente perjudicar su eficiencia como un centro de desarrollo de actividades y de investigación aplicada.

En resumen, ha habido un continuo progreso en el uso de las computadoras en Corea desde su introducción en 1967. El valor potencial de la tecnología de computación es reconocido por un número limitado de funcionarios de gobierno y directivos de empresas, pero la falta de habilidades técnicas, los recursos financieros y un sistema apropiado de desarrollo puede demorar el uso efectivo de esta tecnología. El gobierno estima que debería haber aproximadamente 150 computadoras en Corea hacia 1976 a despecho de todos esos problemas.

REPUBLICA NACIONALISTA DE CHINA

Entrevistas:

Gobierno:

K. T. Li, Ministro de Finanzas

Sr. Wang, Vice Ministro de Finanzas

J. K. Loh, Director, Centro de Procesamiento de Datos Ministerio de Finanzas

Kevin Liao, Analista de Sistemas, Jefe de la División Sistemas y Programación, Centro de Procesamiento de Datos, Ministerio de Finanzas.

Yen Fong Hsin, Jefe de la División de Computación, Centro para Procesamiento de Datos, Ministerio de Finanzas.

Tai-Ying Liu, Delegado del Director General, Departamento de Clientes, Departamento de Finanzas

Ming Che Chang, Vice Presidente del Consejo Nacional de Ciencias

Jih-Chen Ma, Miembro del Cuerpo de Investigadores, División de Ingeniería, Consejo Nacional de Ciencias

Sr. Chang, Consejo Nacional de Ciencias

H. T. Chou, Director General, Presupuestos, Contabilidad y Estadísticas, Ejecutivo Yuan

K. C. Lee, Jefe del Centro de Equipos para Procesamiento de Datos, DGBAS, Ejecutivo Yuan

Y. S. Tsiang, Ministro de Educación

Hien-Chee Fang, Director General de Telecomunicaciones, Ministerio de Comunicaciones

P. H. Kong, Director, Laboratorios de Comunicaciones Ministerio de Comunicaciones

Chin-Son Sun, Director, Departamento de Cooperación Técnica, Consejo para la Cooperación y el Desarrollo Económico Internacional (CIECD)

William C. W. Lin, Delegado del Director, Departamento de Cooperación Técnica, CIECD

W. H. Liu, Especialista, Grupo de Planificación Económica CIECD

Educación:

Colegio Tamkang, Tamsui -

Chien Lih, Decano de Estudios, Decano de la Escuela de Graduados

I-ming Shen, Decano, Escuela de Ingeniería, Director del Dentro de Computación

Louis R. Y. Chow, Profesor Asociado y Jefe del Departamento de Ciencias de la Computación

Universidad Nacional Chiao Tung, Hsin Chu -

Hao-ChunLiu, Presidente

Chu-I Chang, Decano de Estudios y Director del Instituto de Electrónica

Chi-Change Lee, Jefe, Centro de Computación Electrónica

Chao-Chih Yang, Jefe del Departamento de Ingeniería de Control y Computación Científica

Representantes de las Firmas Manufactureras:

IBM, Taiwan -

W. M. Whitmyer, Gerente General

Control Data Far East, Inc.

William J. Gucker, Consultor

Misceláneos

Sociedad China de Equipo para el Procesamiento de Datos

Kenneth K. L. Fan, Secretario General

Erh Lin, Jefe, Comité Académico

Centro de Procesamiento de Datos de China

Howel S. C. Chou, Presidente

Resumen de la visita

Había 44 computadoras en la República Nacionalista de China en octubre de 1972. Aproximadamente tres-cuartos de ellas eran equipos IBM, seguidos por CDC con 8 instalaciones; UNIVAC, NCR, FACOM y NEAC estaban representados por 1 a 3 equipos. La mayoría de las computadoras eran del orden de la IBM 360/20 a 30 con un número sustancial de IBM 1130. Hay tres máquinas CDC-330, una SYBER de la serie 70. Existen planes para incrementar varias de estas instalaciones. Las primeras adquisiciones están siendo realizadas por algunas organizaciones, de modo tal que resulta dificultoso en el momento actual presentar datos estadísticos sobre computadoras en China. La Aerolínea China ha instalado recientemente una máquina UNIVAC 9400 y el Banco de Taiwan está en proceso de una IBM 370/135.

La primer computadora, una IBM 650, fue instalada en la Universidad Nacional Chiao Tung en 1962 y reemplazada en 1964 por una IBM 1620. En 1965 la Corporación Azucarera de Taiwan fue la primera en usar procesamiento de datos para dirección industrial con una instalación de una IBM 1440. El Centro para Procesamiento de Datos de China creció de sus primeras instalaciones realizadas con ayuda de AID como una parte del Consejo de Cooperación Internacional para el Desarrollo Económico. Actualmente es un centro de servicios independientes y fue uno de los primeros en instalar una computación de tercera generación (IBM 360/30) en 1967. Desde entonces incrementó sus instalaciones con una UNIVAC 9400.

Los primeros usuarios de la computación fueron las instituciones educacionales y las empresas públicas. Hacia el final de 1967 aproximadamente la mitad de las computadoras estaban en colegios y más de un tercio en empresas públicas. Después de 1968 la estructura económica de Taiwan comenzó a cambiar con la industrialización creciente rápidamente. La necesidad para procesamiento de datos también creció rápidamente y el ritmo de desarrollo se desplazó hacia las actividades industriales, transporte y administración pública. Los proyectos que recibieron apoyo de computación fueron actividades bancarias, seguros, ferrocarriles, telecomunicaciones, aerolíneas, petróleo e industrias eléctricas y la expansión de todas estas áreas es continua y rápida.

Existen, por supuesto, serios problemas que dificultan el mejoramiento de la presente situación en cuanto a la utilización directa de computadoras para el desarrollo. Esos problemas fueron analizados y discutidos con representantes del Consejo Nacional de Ciencias de la República Nacionalista de China.. Es opinión general que ha habido excesivo entusiasmo por las computadoras, acompañado por un gran esfuerzo para entrenar programadores de rutina. El resultado ha sido la

estructura de desarrollo hacia las aplicaciones orientadas a los negocios tales como la emisión de boletas, contabilización, etc. acompañado por un uso excesivo de la computadora como una máquina impresora. La ausencia de un adecuado sistema de entrenamiento para analistas de sistema ha sido uno de los mayores obstáculos que se oponen al desarrollo de la computación y otras aplicaciones. Se emitió la opinión de que aunque muchos directivos expresan su reconocimiento por el valor potencial de las computadoras pocos tienen la necesaria comprensión de lo que significa su uso en el desarrollo del país. Se requiere un gran esfuerzo para perfeccionar el sistema de información de los directivos de alto nivel para desarrollar la apropiada capacidad de diseño para aplicaciones efectivas de los sistemas.

Otros de los problemas discutidos por varios individuos entrevistados fueron relativos a la escasez de buenos directivos para los centros de computación, la escasez de personal calificado en todas las áreas de la ciencia y la tecnología de computación y la escasez, particularmente, de expertos en tecnología de computadoras, las dificultades en el procesamiento del idioma chino por las computadoras y la falta de una instalación central del gobierno suficientemente fuerte como para establecer las políticas adecuadas concernientes a las computadoras. Estos son fundamentalmente los mismos problemas que fueron identificados en muchos otros países en desarrollo.

La oportunidad de revisar las actividades del Gobierno de la República Nacionalista de China, en lo relativo a la tecnología de computación, se vió grandemente favorecida por la entrevista con los Ministros de Educación y Finanzas. Los ministros son ampliamente conscientes del potencial efectivo que representa el disponer de apoyo de computación para el desarrollo económico y social de un país en desarrollo como China Nacionalista. Las necesidades del país fueron discutidas con el Ministro de Educación en lo relativo a un programa equilibrado de educación con prioridades para la formación de recursos en ciencias de la computación. No parece existir suficiente experiencia profesional para desarrollar tal programa de gobierno en lo relativo a la educación en computación. Hay algunos individuos en Taiwan con los conocimientos necesarios para la realización de estas tareas pero el gobierno hasta ahora no ha podido concretar una contratación de este personal para tales propósitos por diversos motivos, entre otros, por la estructura de salarios del gobierno. Sin una planificación centralizada continuará existiendo una diversidad de programas independientes, cada uno de ellos podrá ser muy valioso, pero sin la planificación a nivel nacional seguramente no cumplirá con los requisitos necesarios y no tendrá relación uno con otro. El Ministro de Educación mostró un gran interés en este tema, dedicó un tiempo considerable a las discusiones y realizó grandes esfuerzos para combinar entrevistas con personas con conocimientos en computación y con influencia en esta esfera de actividades en Taiwan.

La reunión con el Ministro de Finanzas fue seguida por discusiones detalladas con su director de procesamiento de datos. La administración

de Impuestos es la principal aplicación de la computadora CDC-3300 que opera el Ministerio de Finanzas. Mas de 7 millones de boletas de impuestos y alrededor de dos millones de devolución de impuestos son sometidas por los contribuyentes y alrededor de 90% de estos datos entran en la computadora por un sistema de lectura óptica de caracteres. Se hace uso limitado de máquinas perforadoras.

El centro opera en tres turnos por día y 7 días por semana. Hay 33 programadores y analistas de sistema incluidos en un cuerpo total de 73 personas. Las comunicaciones sobre retorno de impuesto a los contribuyentes representa uno de los mayores problemas debido a las dificultades de imprimir caracteres chinos con una computadora. Actualmente todas las cartas y boletas de pago de impuestos se escriben manualmente. Se están realizando investigaciones sobre la posibilidad de imprimir caracteres chinos mediante computadoras con auxilio del Consejo Nacional de Ciencias.

Durante un tiempo se ha estado planificando el centro de procesamiento de datos del Ministerio de Finanzas para prestar apoyo a las necesidades del Departamento de Aduanas. La primera fase de esta planificación fue realizada por un consultor quien recomendó reemplazar la CDC 3300 con dos máquinas gemelas 3170 y teleprocesamiento con empalmes a las tres oficinas de aduanas. Hasta septiembre de 1973 las dos máquinas gemelas 3170 habían sido instaladas pero no se había tomado decisión final sobre la instalación de teleprocesamiento para unir las tres oficinas de aduanas.

Como resultado de las gestiones y esfuerzos de varios funcionarios de jerarquía del gobierno se estableció un comité Ad Hoc sobre procesamiento electrónico de datos de la Ejecutiva Yuan en 1968. El Dr. Bruce Billings, el principal asesor científico en Taiwan fue muy efectivo para este desarrollo. (La Dra. Ruth Davis, actual director del Instituto para la Ciencia y Tecnología de la Computación, sirvió como consultora al Gobierno de la República Nacionalista de China en la planificación nacional para disponer de una capacidad efectiva en computación.) El comité fue creado al nivel ministerial. Como resultado de los esfuerzos del comité se estableció un centro para la centralización de datos bajo la dirección del director general de presupuestos, contabilizaciones y estadística (DGBAS). Se le asignó las responsabilidades del procesamiento automático de datos a este centro, incluyendo la revisión de las solicitudes de instalación de sistemas de computación para todas las partes del gobierno, la revisión y aprobación de los pedidos de equipo para el procesamiento automático de datos en todo el gobierno. La guía general en el desarrollo de los sistemas del gobierno relativos al procesamiento automático de datos, la planificación y revisión de todos los requisitos del personal involucrado en el procesamiento automático de datos y su entrenamiento y la operación de un centro de procesamiento para actividades de censos y administración general del gobierno. Originalmente este centro fue concebido para servir como un centro de procesamiento de datos para el gobierno. Esto no ha sido totalmente existosó y por

una variedad de razones otras organizaciones del gobierno han sido autorizadas para adquirir computadoras y establecer centros del procesamiento automático de datos. Además muchos de los datos procesados para el gobierno están siendo realizados por instalaciones ajenas al mismo, tales como el centro para procesamiento de datos de China.

El centro de computación de la DGBAS actualmente opera una IBM 360/40 y existen planes para expandir los equipos a una máquina IBM 370/145. El centro está interesado en la operación de consolas de teleprocesamiento, empalmando a la oficina de construcción de carreteras, al laboratorio del directorio de telecomunicaciones y a la Universidad Nacional Chiao Tung. El centro tiene un cuerpo de 82 empleados incluyendo 33 programadores y analistas.

Dos universidades fueron visitadas en la República Nacionalista de China: el Colegio de Artes y Ciencias de Tamkang y la Universidad Nacional Chiao Tung. El Colegio de Tamkang tiene una matrícula total de aproximadamente 12.000 estudiantes con campuses en Tamsui y en el centro de Taipei. Se ha dedicado considerable tiempo a las discusiones de los programas del Departamento de Ciencias de la Computación y del Instituto de Graduados en Ciencias de la Dirección. Se ofrecen cursos en computación a todos los niveles, desde el nivel introductorio hasta el diseño de computadoras, teoría de automatización y de simulación. El Centro de Computación y el departamento forman parte de la Escuela de Ingeniería. El centro de computación para el Colegio tiene una IBM 1130 y está planeando la instalación de una IBM 370/135 para el año próximo.

La Universidad Nacional de Chiao es una institución muy poco usual. Fue fundada en Shangai en 1896 y luego reestablecida en Hsinchu, Taiwan en 1958. Ahora incluye al Colegio de Ingeniería y a su vez posee el Instituto de Electrónica y cuatro departamentos de nivel no graduado de Electroforesis, ingeniería electrónica, ingeniería de control e ingeniería de comunicaciones. Un programa de graduados comenzó en 1968 y se estableció un departamento de Ciencias de la Dirección en 1971.

Como se mencionó previamente, esta universidad tuvo su primera instalación de computadoras en Taiwan, una IBM 650, en 1962 y luego reemplazada por una 1620 en 1964. Una IBM 2770 ha sido instalada recientemente y permite el acceso a la máquina IBM 360/40 que posee la Ejecutiva Yuan, mediante una consola de teleprocesamiento. La Universidad ha elaborado instalaciones para el entrenamiento y la investigación. Una descripción completa de las instalaciones y los cursos de esta Universidad está disponible en el National Bureau of Standards. Las instalaciones que posee la Universidad pueden resultar significativas para los esfuerzos del país en cuanto al mejoramiento en el uso de la tecnología de computación.

Debido al énfasis que actualmente se coloca sobre el teleprocesamiento por parte de los planificadores en Taiwan se realizó una visita al Laboratorio de Telecomunicaciones del Directorio General de Telecomunicaciones del Ministerio de Comunicaciones. El Laboratorio, ubicado

cerca de Chungli, alrededor de 45 kilómetros al suroeste de Taipei, tiene seis divisiones principales: Radio Física, Transmisión, Disruptores, Dispositivos Electrónicos, Comunicación por Satélites y la División de Computación, ésta última establecida en 1971 es responsable del desarrollo de los programas para propósitos de administración e ingeniería para las varias organizaciones que pertenecen al Ministerio de Comunicaciones. Se han realizado estudios sobre proyectos que incluyen la transmisión de datos por debajo de 4800 bit por segundo, teleprocesamiento y dispositivos de entrada y salida para caracteres chinos. Hay una estrecha relación entre el estudio de programas en el laboratorio y la investigación en la Universidad Nacional Chiao Tung.

Se mantuvieron discusiones con funcionarios del Consejo para el Desarrollo y Cooperación Internacional relativo al uso de computadoras para la planificación económica. Desde 1963, este Consejo ha sido la agencia central de planificación económica de la República Nacionalista de China. El esquema de utilización de computadoras para el desarrollo económico incluye modelos integrados de construcción, compilación de tablas de entrada y salida, investigación sobre la distribución regional de silos, con un modelo de equilibrio especial, modelo de tráficos, modelo de pronósticos a largo alcance para el gobierno en lo relativo a recaudaciones impositivas y gastos, modelos de demanda integral y suministros y modelo de pronóstico económico general. Esta lista puede dar la impresión de que el apoyo de la computadora a la planificación económica es firme y muy bien desarrollado en el país. Este no es precisamente el caso, pero la lista indica que se han hecho esfuerzos extensivos para mejorar la planificación y reforzar el desarrollo a través de análisis elaborados que requieren uso expansivo de computación. Ha habido recientemente contratos con consultores externos para mejorar todo el proceso de planificación.

TAILANDIA

Entrevistas:

Gobierno:

Prasidhi Ratanasatien, Jefe, División de Contabilidad y Estadística y Director del Centro de Cómputos, Departamento de Controles Generales, Ministerio de Finanzas.

Rojanakorn Lawvanit, Centro de Procesamiento de Datos de Tailandia, Oficina Nacional de Estadísticas

Gordon C. Butler, Asesor de Naciones del Programa Inter-Regional sobre Aspectos de la Dirección de Computadoras para el Servicio Público, Asesor del Gobierno de Tailandia

Suthep Tingsabhat, Director División de Planificación Departamento Real de Irrigación

Educación

Universidad de Chulalongkorn -

Prof. Ittipon Padunchewit, Profesor Asociado de Ciencias de la Computación, Director del Laboratorio de Ciencias de la Computación

Instituto de Tecnología Asiático

Prof. Tongchat Hongladaromp, Asistente Profesor de Ingeniería Estructural, Jefe del Centro de Cómputos

Representantes de la Firmas Manufactureras:

IBM de Tailandia, Ltd. -

Michael S. Tormey, Director General

UNIVAC -

Shuly Koo, Asistente del Gerente General Summit Industrial Corporation

Misceláneos:

Datamat Ltd. -

Manoo Ordeedolchest, Gerente General

Narong Sooppipatt, Gerente de Sistemas

Organización de Teléfonos de Tailandia -

Kiat Siriparp, Delegado del Gerente

Esso Standard de Tailandia Ltd.

Frank J. Zybura, Gerente del Centro de Cómputos

Autoridad de Energía Eléctrica de Tailandia

Danai Manoparp, Gerente de Procesamiento Automático de Datos

Bangkok Bank -

Vivat Utamote, Gerente de Cómputos

Comisión Económica de las Naciones Unidas para el Asia y el Extremo Oriente

K. O. Clark, Jefe, Sección Procesamiento de Datos

Resumen de la visita:

Había 32 computadoras en Tailandia en Octubre de 1972. Alrededor de la mitad eran usadas por empresa privadas, alrededor de 10 en el gobierno o empresas pertenecientes al gobierno. Dos computadoras pertenecen a instituciones educativas, una pertence al Instituto de Tecnología Asíatico y una a la Universidad Chulalongkorn. Alrededor de tres-cuartos de todas las computadoras son equipos IBM. CDC tiene cuatro o cinco computadoras en Tailandia y UNIVAC ahora tiene tres instaladas. La mayoría de las computadoras son del tipo 360/20 o 30 aunque la UNIVAC recientemente instaló dos computadoras tipo 9400 y hay 3 o 4 IBM 360/40.

Tres de las instalaciones del gobierno fueron visitadas-- la Oficina Nacional de Estadísticas, la Oficina de Control General del Ministerio de Finanzas y el Departamento Real de Irrigación. La Oficina Nacional de Estadísticas instaló una computadora en 1964 y ahora tiene una IBM 1401 y 360/40. Este equipo es operado en dos turnos por día y tiene un uso promedio de 400 horas por mes. Hay alrededor de 35 personas en el cuerpo de programadores de este centro. Las aplicaciones de la computación incluyen una amplia variedad de procesamiento de datos estadísticos para los varios departamentos del gobierno de Tailandia, aunque no está legalmente constituido como un centro de procesamiento para el gobierno. Esta Oficina Nacional de Estadísticas

está también encargada de la responsabilidad de actuar como un centro de apoyo para el desarrollo de las aplicaciones de computación para la administración del gobierno. Se ha hecho intentos para proporcionar un servicio centralizado hacia todos los requerimientos del gobierno de Tailandia, pero no ha sido lo suficientemente exitoso y el rol del comité de equipos para el procesamiento de datos, establecido en 1969 en el Ministerio de Desarrollo Nacional, es todavía poco claro. Se entiende que se intentó que este comité revisara todas las solicitudes sobre computadoras de parte de los Departamentos del gobierno, pero su status legal parece ser cuestionado.

Se discutieron las operaciones de la Oficina Nacional de Estadísticas de su centro de computación con el Sr. Gordon Butler, un asesor regional de Naciones Unidas, y con miembros del cuerpo permanente profesional de esta oficina recalcándose que la contratación y retención de empleados competentes en computación representaba el mayor problema. Hay una severa competencia de parte del sector privado en donde los salarios para trabajos comparables a menudo son de 3 a 5 veces superiores a los que ofrece el gobierno. La desersión del personal de 1971 fue de aproximadamente un-tercio de todo el cuerpo de empleados. La principal necesidad es la de analistas de sistemas calificados. También se requieren directivos para instalaciones; por ejemplo, hay necesidad por mejorar el rendimiento de los trabajos que realizan las computadoras.

El Ministerio de Finanzas instaló una IBM 1440 en 1965 y actualmente opera esta instalación durante dos turnos cubriendo alrededor de 200 horas mensuales. Las aplicaciones son en el área de contabilización y control de presupuesto. El Director del Centro de Computación informó que ha encontrado severos inconvenientes en los equipos en forma frecuente. El está trabajando en el proceso de ampliación de los equipos y recibe propuestas de CDC, IBM y UNIVAC. El está inclinado a favorecer la adquisiciónde equipo IBM, pero hay una gran controversia dentro de la gestoría de gobierno con respecto a este punto. El cuerpo profesional del centro es extremadamente pequeño con únicamente 5 programadores y sin analistas de sistemas. Es difícil ver como una gran computadora puede ser efectivamente usada sin un mayor incremento en la calidad y cantidad de su personal. Hasta el momento el número de miembros contratados para el personal han provenido de colegios de graduados sin un entrenamiento en procesamiento automático de datos y ellos han recibido fundamentalmente su entrenamiento de IBM.

El Centro Real de Irrigación tiene una IBM 1130 con 8 K de memoria. La mayoría de las aplicaciones se realizan en el área de la ingeniería, tales como estudios de hidrología, estudio sobre recursos de aguas y problemas de diseño. Se realizan actualmente esfuerzos para extender su uso a áreas administrativas. También se usa para apoyar actividades de planificación del Centro. El cuerpo profesional de la computadora es pequeño (menos de 30 empleados) y la computadoras se opera únicamente un turno. Puesto que esta es una organización del gobierno está afectada

de los bajos salarios y de políticas de personal inadecuadas para profesionales de procesamiento automático de datos.

Dos agencias del gobierno, la Organización de Teléfonos de Tailandia (TOT) y la Autoridad de Energía Electrica (EGAT) fueron visitadas. La TOT comenzó su programa de computadoras en 1967 y ahora opera una IBM 360/40 por alrededor de dos turnos por día, alcanzando alrededor de 300 horas mensuales de trabajo. Las principales aplicaciones son para la emisión de boletas, análisis estadístico concerniente al mantenimiento en el área de Bangkok, problemas de personal, liquidación de sueldos y contabilidad. El análisis de tráfico de las comunicaciones también se está realizando por computación. En estas áreas los ingenieros de la TOT hacen su propia programación en FORTRAN. Las otras aplicaciones son programadas en RPG y PL/1. El bajo nivel de la escala de salarios del gobierno es también un problema para la TOT. Ha habido recientemente dificultades con los equipos, con un gran tiempo de paro debido a estos inconvenientes. El gerente de la TOT expresó insatisfacción con la respuesta obtenida de IBM a este tipo de problemas.

La Autoridad de Energía Eléctrica de Tailandia (EGAT) instaló una IBM 360/30 con 64K de memoria en 1969. Las aplicaciones son alrededor de la mitad en el área comercial y mitad en el área de la ingeniería. Una lista completa de aplicaciones está disponible en el National Bureau of Standards. El cuerpo profesional totaliza alrededor de 30 empleados y la computadora es operada durante un turno y medio por día completando entre 200 y 250 horas de trabajo mensual. La deserción del personal profesional es menor que en las instalaciones de gobierno debido a que, como empresa de gobierno, paga salarios algo mayores aunque todavía bajos con respecto al sector privado. El centro de cómputo descansa sobre IBM para apoyo a problemas del cliente en temas de ingeniería y también para la mayoría de las necesidades de entrenamiento. Como en la organización de teléfonos los ingenieros hacen su propia programación. El gerente de computación expresó su preocupación por la falta de comprensión, a nivel directivo superior, de las potencialidades y problemas asociados con la computación. También expresó que había tenido dificultades en comunicarse con los usuarios de otros departamentos y en obtener afirmaciones claras de que se le facilitaría el apoyo requerido. A despecho de esas dificultades se planea una expansión mayor de estas instalaciones.

El Banco de Bangkok es la organización bancaria mayor de Tailandia, instaló una IBM 360/40, con 178K de memoria, en 1970. El Banco tiene 52 sucursales y tiene 5 terminales "on-line" con la computadora para control de las actividades de contabilidad. La calidad de las líneas de comunicación varía y los sistemas frecuentemente se tornan inoperantes durante la estación de las lluvias. Otras aplicaciones incluyen la contabilidad general, contabilidad de ahorros y préstamos hipotecarios. La investigación que actualmente se desarrolla es en el área de sistemas de información para directivos. De acuerdo al gerente del centro de

computos, la dirección del Banco tiene poca comprensión de los problemas de procesamiento automático de datos. El personal profesional incluye 60 empleados para la computadora y ésta se usa durante 600 horas por mes. La deserción del cuerpo profesional es muy baja y la escala de salarios y moral general muy buena. El cuerpo profesional original fue reclutado dentro del Banco y luego se le dió un entrenamiento en procesamiento automático de datos. Nuevos contratados vienen ahora de la Universidad.

La Esso Standard de Tailandia Ltd. comenzó a tener apoyo de computación en 1968 y ahora opera una IBM 360/30 con 14K de memoria por alrededor de 450 horas mensuales. Dos turnos están programados con un total de alrededor de 50 personas involucradas. El gerente de computación de la ESSO tiene amplia experiencia gerencial en tales actividades para ESSO y el impacto de esta experiencia puede verse en muchas formas. Es interesante recalcar que este centro comenzó a operar con una pequeña computadora para expedir boletas y al poco tiempo evolucionó notoriamente por haberse llegado a la conclusión de que resultaba más económico el procesamiento de un conjunto de tales boletas. Para 1974 se planea incrementar la capacidad con una máquina IBM 370/135.

Una entrevista fue mantenida con el gerente de Datamat, Ltd. quien ha estado asociado con el procesamiento de datos en Tailandia, desde sus primeros días como empleado de la IBM. En 1968 él inició un servicio independiente y ahora opera una compañía que posee una IBM 360/22 y una UNIVAC 9300. El proporcionó considerable información con respecto a la experiencia de Tailandia en procesamiento de datos. El esquema de los problemas presentados es típico de los que se encuentran en países en desarrollo. Inicialmente se utilizan las computadoras para estadísticas oficiales del gobierno. Existe falta de personal entrenado. Las compañías internacionales que producen computadoras constituyen la influencia fundamental, subutilización de equipos y la tendencia de las pequeñas instalaciones hacia una evolución en equipos más elaborados y planes para teleprocesamiento.

Las dos instituciones educacionales en Tailandia que poseen computadoras están relacionadas con actividades de instrucción son: el Instituto de Tecnología Asiático y la Universidad Chulalongkorn. El Instituto de Tecnología Asiático es principalmente una escuela de graduados en ingeniería civil y tiene alrededor de 300 estudiantes provenientes de 21 países de Asia. También ofrece programas en ingeniería industrial y cursos sobre dirección de empresas, sistemas de ingeniería, agricultura y comunidades humanas. La IBM 1130 es usada casi exclusivamente para enseñanza e investigación y la programación la realizan los estudiantes de la Universidad. Un área particularmente interesante de trabajo ha sido la de investigación y análisis en hidrología. Existen planes para expandir la capacidad de los equipos a una CDC 3600. Existe también un plan para crear en el Instituto Tecnológico Asiático un centro de cómputos que fuera un centro regional para el sudeste de Asia. Se ha planeado también formar parte de una red de computadoras para el

desarrollo del Pacífico. El jefe del centro de cómputos ha preparado planes tentativos para realizar un simposio regional concerniente al apoyo que puede prestar la computación a problemas de ingeniería civil.

Se realizó una entrevista con el Profesor Ittipon Padunchewit, Director del Laboratorio de Ciencias de la Computación y Profesor Asociado de Ciencias de la Computación en la Universidad Chulalongkorn. El es reconocido como uno de los mayores expertos en ciencias de la computación en Tailandia y ha ganado también cierto reconocimiento internacional a través de su representación de Tailandia en conferencias internacionales. La IBM 1620 de la Universidad es usada para investigación, enseñanza y administración. Los cursos dados incluyen material a nivel de introducción, matemáticas para computación, procesamiento de datos, análisis de sistema, seminarios sobre programación y tópicos especiales. El Profesor Ittipon piensa que debería existir una institución educacional separada para las ciencias de la computación, a fin de cubrir todas las necesidades de un país y no estar sujeto a los requerimientos de una institución educacional más general en la cual se halle involucrada. El tiene planes para la promoción de tal tipo de escuela.

La Comisión Económica de las Naciones Unidas para Asia y el Extremo Oriente está ubicada en Bangkok y el Sr. Clark es el Jefe de la Sección Procesamiento de Datos. El hizo algunas observaciones sobre los esfuerzos realizados para usar computadoras en Tailandia y transferir la tecnología de computación al área. Expresó su preocupación por el hecho de que los fabricantes de computadoras se han aprovechado de la falta de entrenamiento y de la falta de estructuras organizadas en Tailandia. Dió ejemplos específicos de equipos que fueron adquiridos a través de asistencia extranjera que están siendo seriamente subutilizados debido al inadecuado planeamiento, entrenamiento y falta de estudio de factibilidad. El Sr. Clark discutió el problema de la educación y la necesidad de hacer más fácil y accesible la computadora a los estudiantes en todos los departamentos de la Universidad, si es que se desea realmente hacer difundir en forma efectiva la tecnología de computación, ya sea en el área comercial, científica y de ingeniería. Recalcó la necesidad de impartir entrenamiento a los directivos, tanto a los directivos de alta jerarquía, como a los de nivel intermedio acerca de las posibilidades de la tecnología de computación.

Se mantuvieron entrevistas también con representantes de IBM y de UNIVAC. IBM ha estado activa en Tailandia desde la primera instalación de su computadora en 1964 mientras que las oficinas de UNIVAC han estado en operación únicamente durante los últimos tres años. Los representantes de ambas compañías recalcaron la dificultad existente para incrementar el uso de computación, creado por un sobrecargo de 36 a 38% sobre las importaciones. En Tailandia las instalaciones de gobierno no están exceptuadas de este impuesto, como en muchos otros países. Ambas firmas están operando centros de servicio. IBM está

directamente en el negocio y UNIVAC opera su instalación a través de un agente, Summit Industrial Corporation y también como un centro de servicio. Como ha sido el caso en otros países los fabricantes de equipos de computación han jugado un rol desusado, debido a la falta de gente entrenada y debido a la falta de comprensión acerca de las computadoras. Algunas personas piensan que las compañías se han aprovechado de los clientes, pero los representantes discutieron las dificultades existentes para vender cuando había esta falta de comprensión a nivel gerencial. Ellos también comentaron la ausencia de analistas de sistemas capacitados.

BIBLIOGRAFIA

Esta lista de referencias se presenta para ayudar al lector en la búsqueda de bibliografía especializada en los varios aspectos de la tecnología de computación y su utilización para el desarrollo. Muchas de las referencias son trabajos presentados ante varias conferencias importantes mantenidas sobre estos temas durante los últimos años. Las referencias han sido agrupadas según subtítulos que describen el contenido principal de cada una de ellas.

Países en Desarrollo - General

Allen, J.T., J.M. Piepmfier, S. Cooney, Transferencia de Tecnología a Países en Desarrollo: The International Technological Gatekeeper.

Bay, Gerald B., Proyecto Piloto en Transferencia de Tecnología de AID/NASA para una Nación en Desarrollo - Korea del Sur, Instituto de Investigaciones IIT, Chicago, Ill., Sección Utilización de Tecnología, 28 de septiembre 1971, 23 de diciembre 1970, 22 de junio 1971, IITRI V6110-16 NASA NASW-2083

Deutsch, E.S, El Programa de Recursos de la Tierra y las Naciones en Desarrollo, Conferencia de Jerusalem sobre La Información en Tecnología, Jerusalem, agosto 1971, Vol II, Iltam Corp. para la Planificación y la Investigación, Jerusalem. P. 34.

Banco Internacional para Reconstrucción y Fomento, Tendencias en los Países en Desarrollo, Washington, D. C., 1971.

Katz, A., Manejo del Proceso de Innovación, Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Jerusalem, agosto 1971, Vol II, Iltam Corp. para la Planificación y la Investigación, Jerusalem. Pp. 51-52.

Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo, Brechas en Tecnología, Tercera Reunión Ministerial de Ciencias de los Países de la OECD, marzo 11-12, 1968, Informe.

Requa, Flaise G., Jane Statham, Las Naciones en Desarrollo, Una Guía para las Fuentes de Información Relativa a sus Problemas Económicos, Políticos, Tecnológicos y Sociales, Gale Research Co., Detroit, Michigan, Guia para la Información de Directivos 5 (LC 65-17576). P. 339.

Ross, Harold, and Jan Bouwmeesters, Dirección para los países en Desarrollo: Un estudio del Campo, Instituto de la Naciones Unidas para la Investigación del Desarrollo Social, Ginebra, 1971.

Saaty, Thomas L., Plananeamiento como una Ciencia Aplicada: Un Sistema de Enfoque Total de los Problemas de los Países en Desarrollo, Primera Conferencia sobre Ciencias de Dirección Aplicaciones a las Computadoras y Desarrollo Industrial, Julio 3-6, 1972, Cairo, República Arabe de Egipto, Informe, Universidad de Pennsylvania, Philadelphia, Pa. Pp. 22-54.

Ciencia y Tecnología en el Asia en Desarrollo, Conferencia sobre la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología al Desarrollo de Asia, Nueva Delhi, agosto 1968, Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura, Paris, Francia, 1970, Q127 A6506. P. 216.

Verbit, Gilbert P., Acuerdos de Intercambio para los Países en Desarrollo, Columbia University Press, Nueva York, 1969, HF1721 V4, LC 69-19463. P. 249.

Tecnología de Computación en los Países en Desarrollo

General

Akos, G., Centro de Computación, Escuela Superior Técnica Delft, Servicios Esenciales para la Buena Utilización, Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Agosto 1971, Jerusalem, Israel, Informe, 430 Park Avenue, New York, N. Y. Pp. 1-19.

La Aplicación de la Tecnología de Computación para el Desarrollo, Información ICA, número 3, julio 1970. Pp. 223-228

La Aplicación de la Tecnología de Computación para el Desarrollo, Naciones Unidas, Nueva York, Departamento de Asuntos Económicos y Sociales, 1971. 122P.

Arn, Fritz A., Introducción de Computadoras en Países en Desarrollo, Primera Conferencia sobre Ciencias de la Dirección, Aplicaciones para Computación y al Desarrollo Industrial, Julio 3-6, 1972, El Cairo, República Arabe de Egipto, Informe, IBM Near East Organization, Beirut, Lebanon, P. 373.

Barg, Benjamín, Oficina de Ciencia y Tecnología de las Naciones Unidas y la Universidad de Nueva York, N. Y., Tecnología de Computación en los Países en Desarrollo: Una Visión Prospectiva para una Cooperación Internacional Util, Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Agosto 1971, Jerusalem, Informe, Naciones Unidas, N. Y. Pp. 37-88.

Beltran, Sergio F., El Papel de los Recursos en la Aplicación de las Computadoras y las Técnicas de Computación para el Desarrollo, en Países en Desarrollo, Septiembre 1969 (EDO 055595), 103P.

Bonn, T. H. Centro de Investigaciones Sperry Rand, Sudbury, Massachusetts, Las Computadoras y las Normas Relativas a la Tecnología de Computación, Agosto 1971, Jerusalem, Iltam Corp. para Planeamiento e Investigación, Jerusalem. Pp/ 278-286.

______________, Tecnología de Computación en países en Desarrollo, Simposio auspiciado por la Agencia para el Desarrollo Internacional, American University, Washington, D.C. Marzo 22-23, 1971.

Danet, B., El futuro de la Vida Privada en los Países en Desarrollo, Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Vol II, Agosto 1971, Iltam Corp. para Planeamiento e Investigación, Jerusalem, Pp. 31-33.

Duncanson, Ian M.McK., Las Necesidades de Computación en Países en Desarrollo, Primera Conferencia sobre Ciencias de la Dirección, Aplicación de la Computación y Desarrollo Industrial, Julio 3-6, 1972, El Cairo, República Arabe de Egypto, Informe, International Computers Limited, Londres, Inglaterra. P. 344.

Elizur, D., Impacto Social de la Introducción de Computadoras, Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Agosto 16-20, 1971, Jerusalem, Vol II Iltam Corp. para Planeamiento e Investigación, Jerusalem. Pp. 35-36.

Fierheller, George A., Systems Dimensions, Ltd. Ottowa, Ontario, Canada, Oficinas de Servicio a la Computación y Países en Desarrollo, Conferencia de Jerusalem sobre Información en Tecnología, Agosto 1971, Jerusalem, Iltam Corp. para Planeamiento e Investigación, Jerusalem. Pp. 101-111.

Gilchrist, Bruce, Federación Americana de Sociedades de Procesamiento de Información, Inc. Montvale, New Jersey, Fuentes de Información, Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Agosto 1971, Jerusalem, Iltam Corp. para Planeamiento e Investigación, Jerusalem. Pp. 130-136.

Gotlieb, C.C., Universidad de Toronto, Toronto, Ontario, Canada, Implicaciones Sociales de las Computadoras, Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Agosto 1971, Jerusalem, Iltam Corp. para Planeamiento e Investigación, Jerusalem, Pp. 137-150.

Hamdy, Mostafa, H. A., La Utilización de las Computadoras en el Desarrollo Industrial en Países en Desarrollo, La Primera Conferencia sobre Ciencias de Dirección, Aplicaciones a las Computadoras y Desarrollo Industrial, Julio 3-6, 1972, Cairo, República Arabe de Egipto, Informe, Organización de Desarrollo Industrial de las Naciones Unidas, Viena, Austria. Pp. 327-343.

Huskey, Harry D., La Aplicación de la Tecnología de Computadoras para el Desarrollo, Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Jerusalem, Agosto 1971, Vol II, Iltam Corp. para la Planificación y la Investigación. Jerusalem. P. 49.

Organización Internacional del Trabajo, Utilización de Computadoras y Técnicas de Computación para el Desarrollo Industrial, Conferencia Asiática sobre Industrialización, Septiembre 8-21, 1970, Tokyo, Japan, Informe.

Johnson, Marvin M., Así que Usted Quiere Usar una Computadora!, Primera Conferencia sobre Ciencias de Dirección, Aplicaciones a las Computadoras y Desarrollo Industrial, Julio 3-6, 1972, Cairo, República Arabe de Egipto, Informe; Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de Nebraska. USA. Pp. 345-364.

Khachooni, Vahe, Cuando No Debe Computerizarse un Proyecto de Ultramar, J. of Worldwide Projects & Installations, Enero/Febrero 1973.

Maasarani, Aly, Desafío de las Computadoras para los Países en Desarrollo, Primera Conferencia sobre Ciencias de Dirección, Aplicaciones a las Computadoras y Desarrollo Industrial, Julio 3-6, 1972, Cairo, República Arabe de Egipto, Informe. St. John's University, Brooklyn, N. Y. Pp. 374-390.

Moonman, E., Impacto Social, Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Jerusalem, Agosto 1971, Vol II, Iltam Corp. para la Planificación y la Investigación. Jerusalem, P. 68.

Ogden, Terence L., Computadoras en los Países en Desarrollo, Universidad de George Washington, Washington, D. C., Fondo Monetario Internacional, Middle Eastern Dept., Law and Computer Technology, Vol. 4, Issue 2, Marzo/Abril 1971. Pp. 38-44.

Olsen, W., Pueden las Naciones en Desarrollo Usar el Presente Sistema que Está en Operaciones en el Resto del Mundo? Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Jerusalem, Agosto 1971, Vol II, Iltam Corp. para la Planificación y la Investigación, Jerusalem. P. 75

Papa, Joseph, Procesamiento de Datos en Países en Desarrollo (Optimum Systems, Inc., Palo Alto, Calif.), Data Management, Vol 10, Issue 6, June 1972. Pp. 25-28.

Pollitzer, G. A., IBM World Trade Corporation, Buenos Aires, Argentina, Planificación de la Formación de Personal para Computación - Caso Especial: Un País en Desarrollo, El Simposio sobre Computación y Educación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, AO LIVRO TECNICO S. A. Pp. Pl.01-Pl.08.

Pool, Ithiel de Sola, Stone, Philip J., y Szalai, Alexander, Comunicaciones, Computadoras y Automatización para el Desarrollo, Instituto de Naciones Unidas para el Entrenamiento y la Investigación, Nueva York, N. Y., 1971

Rangnekar, Sharu S., El Rol del Sector Privado en la Aplicación de la Tecnología de Computación para el Desarrollo en Países en Desarrollo, Naciones Unidas, Nueva York, N. Y., Diciembre 15, 1969.

ReQua, Eloise G., y Statham, Jane, Las Naciones en Desarrollo: Una Guía para las Fuentes de Información, Gale Research Company, Detroit, Michigan, 1965.

Rodríguez, F.L.T, El Rol del Sector Privado en la Aplicación de la Tecnología de Computación para el Desarrollo de los Países de América Latina, Noviembre 1969 (EDO 055601) P. 7.

Ruhman, Smil, Weizmann Institute of Science, Rehovot, Israel, Digesto de Investigación y Desarrollo, Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Jerusalem, Israel, Agosto 1971, Iltam Corp. para la Planificación y la Investigación, Jerusalem, Pp. 250-252.

Tottle, G. P., El Rol de la Computación en Países en Desarrollo, The Computer Bulletin, Enero 1969.

Naciones Unidas, La Aplicación de la Tecnología de Computación para el Desarrollo (Nueva York 1971)

Weiselman, I. L., El Problema Periférico, Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Jerusalem, Agosto 1971, Vol. II, Iltam Corp. para la Planificación y la Investigación, Jerusalem. Pp. 98-99.

Wofsey, Marvin M. and Paul M. Dickie, Computadoras en Países de Economías en Desarrollo. P. 4.

Aplicaciones

Abdelrahman, A., and Taha, H., Identificación de las Redes de Complejos Petroquímicos, Primera Conferencia Sobre Ciencias de Dirección, Aplicaciones a las Computadoras en Desarrollo Industrial, Julio 3-6, 1972, Cairo, República Arabe de Egipto, Informe, Suez Oil Processing Company. Cairo, Pp. 272-283.

Aguirre, Leonardo Basave, El Sistema de Procesamiento Electrónico de Datos en la Administración, Seminario Interregional de Procesamiento de Datos Electrónicos en el Gobierno, Bratislava, Chequeslovaquia, Nov. 22-30, 1971, Informe de la División de Administración Pública de Naciones Unidas.

Akesson, Hans C., Computadoras en el Gobierno en Latino América, Seminario Interregional de Bratislava, Chequeslovaquia, Nov. 22-30, 1971, Informe de la División de Administración Pública de Naciones Unidas.

Amarel, S., Las Computadoras en los Sistemas educacionales de las Naciones en Desarrollo, Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Jerusalem, Agosto 1971 Vol. II, Iltam, Corp. para la Planificación y la Investigación. Jerusalem, Pp. 5-6.

Aranyi, A. I. D. Business Management System (BMS) for Kibbutzim, Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Jerusalem, Agosto 1971, Vol. II, Iltam Corp. para la Planificación y la Investigación. Jerusalem Pp. 7-8.

Ashour, Said, Optimal Capacity of Soaking Pits in Iron and Steel Plants, Primera Conferencia Sobre Ciencias de Dirección, Aplicaciones a las Computadoras y Desarrollo Industrial, Julio 3-6, 1972, Cairo, República Arabe de Egipto, Informe Kansas State University, Manhattan, Kansas. Pp. 108-127.

Ashour, Said, Programación de Diferentes Productos Oleaginosos en Oleaductos, Primera Conferencia Sobre Ciencias de Dirección, Aplicaciones a las Computadoras y Desarrollo Industrial, Julio 3-6, 1972, Cairo, República Arabe de Egipto, Informe Kansas State University, Hanhattan, Kansas, Pp. 145-146.

Baligh, Helmy H., Dellinger, David B. and Volpp, Luis D., Un Modelo para el Análisis de Sistemas de Problemas de Transporte, Primera Conferencia Sobre Ciencias de Dirección, Aplicaciones a las Computadoras y Desarrollo Industrial, Julio 3-6, 1972, Cairo, República Arabe de Egipto, Informe, Duke University, Durham, N. C. Pp. 130-144.

Balla, Moshe, Las Computadoras en la Industria, Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Jerusalem, Agosto 1971. Vol. II, Iltam, Corp. para la Planificación y la Investigación. Jerusalem, P. 9.

Ben-Shahar, Haim, University of Tel-Aviv, Tel-Aviv, Israel, Aplicación de la Programación Matemática al Planeamiento Urbano, Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Jerusalem, Agosto 1971, Vol. II, Iltam, Corp. para la Planificación y la Investigación. Jerusalem Pp. 240-249.

Berlin, M.M., Sistemas de Información para Hospitales, Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Jerusalem, Agosto, 1971, Vol II, Iltam Corp., para la Planificación y la Investigación. Jerusalem, Pp. 15-16.

Bernstein, S. J., La Planificación Basada en Computación y Modelos para la Ubicación de Recursos, Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Jerusalem, Agosto 1971, Vol. II, Iltam, Corp. para la Planificación y la Investigación, Jerusalem, Pp. 17-18.

Braaksma, M. H. El Uso de las Computadoras en la Industria del Petróleo, Primera Conferencia Sobre Ciencias de Dirección, Aplicaciones a las Computadoras y Desarrollo Industrial, Julio 3-6, 1972, Cairo, República Arabe de Egipto, Informe, IBM World Trade Corporation, Washington, D. C. Pp. 269-271.

Bravo, Carlos A, Elaboración Electrónica de Datos en la Administración Pública del Perú, Seminario Interregional de Bratislava, Chequeslovaquia, Nov. 22-30, Informe de la División de Administración Pública de Naciones Unidas.

Carlson, W.M., Sobre el Procesamiento de Datos para la Toma de Decisiones, Primera Conferencia Sobre Ciencias de Dirección, Aplicaciones a las Computadoras y Desarrollo Industrial, Julio 3-6, 1972, Cairo, República Arabe de Egypto, Informe, Association for Computing Machinery, Armonk, N. Y. Pp. 285-293.

Clark, K. O., Datos Básicos para la Integración de la Información sobre Comercio Exterior con Países Costeros e Interinsulares, Recaudación Aduanera, Actividades Navieras y Portuarias, Seminario Interregional de Bratislava, Chequeslovaquia, Nov. 22-30, 1971, Informe de la División de Administración Pública de las Naciones Unidas.

Coody, Gilbert L., Sistemas de Información para la Exploración y Producción de Petróleo, Primera Conferencia sobre Ciencias de Dirección, Aplicaciones a las Computadoras y Desarrollo Industrial, Julio 3-6, 1972, Cairo, República Arabe de Egipto, Informe Amoco Europe, Incorporated, P. 284.

Cowan, R. J., Gráficos de Computadoras, Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Jerusalem, Agosto 1971, Vol. II, Iltam, Corp. para la Planificación y la Investigación. Jerusalem, P. 30.

Dantzing, George B. Sobre la Necesidad de un Sistema de Optimización para Laboratorio, Primera Conferencia sobre Ciencias de Dirección, Aplicaciones a las Computadoras y Desarrollo Industrial, Julio 3-6, 1972, Cairo, República de Egipto, Informe, Stanford University. Pp.55-88.

Davis, Irvin, Procesamiento Electrónico de Datos en Guyana. Análisis de la Planificación para la Oficina del Servicio Guycomp, Seminario Interregional de Bratislava, Chequeslovaquia, Nov. 22-30, 1971, Informe de la División de Administración Pública de Naciones Unidas.

Dessouky, Mohamed I., Proyectos sobre Información y Sistemas de Control, Primera Conferencia sobre Ciencias de Dirección, Aplicaciones a las Computadoras y Desarrollo Industrial, Julio 3-6, 1972, Cairo, República Arabe de Egipto, Informe Universidad de Illinois, Urbana, Illinois. P. 308

Dey, James S.D., Planificación de la Dirección, Uso de Computadoras en Economías en Desarrollo, Departamento de Recursos Humanos para el Desarrollo, Ginebra, Suiza, Octubre 11-15, 1971, Comisión Económica para Europa, Partido de Trabajo sobre Automatización, 1971. Pp. 265-301.

Dimitriadis, Andre C., Las Computadoras y la Dirección en Líneas Aéreas Internacionales, Primera Conferencia sobre Ciencias de Dirección, Aplicaciones a las Computadoras y Desarrollo Industrial, Julio 3-6, 1972, Cairo, República Arabe de Egipto, Informe, Trans World Airlines, Inc. New York, N. Y. P. 129

El-Bardai, M. T., Regulaciones de Carga de una Red de Colas de Tamaño Finito, Primera Conferencia sobre Ciencias de Dirección, Aplicaciones a las Computadoras y Desarrollo Industrial, Julio 3-6, 1972, Cairo, República Arabe de Egipto, Informe, P. 218-226.

Eldin, Hamed Kamal, Sistemas de Información para Exploración del Petróleo y Sistemas de Predicción del valor de Exploración (EVES), Primera Conferencia sobre Ciencias de Dirección, Aplicaciones a las Computadoras y Desarrollo Industrial, Julio 3-6, 1972, Cairo, República Arabe de Egipto, Informe, Oklahoma State University, Stillwater, Oklahoma. Pp. 240-268.

Estrin, T., Sistemas del Cuidado de Salud, Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Jerusalem, Agosto 1971, Vol. II, Iltam, Corp. para la Planificación y la Investigación. Jerusalem. Pp. 37-38.

Gilead, U., Aplicaciones en Gran Escala de la Programación Lineal a las Granjas Kibbutz, Conferencia de Jerusalem, Agosto 1971, Vol. II, Iltam Corp. para la Planificación y la Investigación, Jerusalem. Pp. 45-56.

Haldar, A. K., ADP y el los Sistemas de Registros de Población en Países en Desarrollo, Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Jerusalem, Agosto, 1971, Vol. II, Iltam Corp. para la Planificación y la Investigación. Jerusalem. Pp. 108-114.

Kamman, Alan B., Desarrollo de las Aplicaciones de la Computación en las Naciones Emergentes, (Little, Arthur D., Inc. Cambridge, Mass.) 1971 Fall Joint Computer Conference, Volume 39 (Las Vegas, NV, November 16-18, 1971) AFIPS Press, Montvale, N. J. 1971, AFIPS Conference Proceedings (LC 55-44701) Pp. 17-26.

Kamman, Alan B., Arthur D. Little, Inc. Las Aplicaciones más Atractivas en Términos de Costo/Beneficio en Areas de Desarrollo Prioritario para Países que se encuentran en Distintos Niveles de Desarrollo, Agency for International Development Conference Given at American University, Washington, D. C. March 22-23, 1971.

Khoury, Emil N., Desafíos Presente y Futuro para las Ciencias de Dirección en la Industria de la Navegación Aérea, Primera Conferencia sobre Ciencias de Dirección, Aplicaciones a las Computadoras y Desarrollo Industrial Julio3-6, 1972, Cairo, República Arabe de Egipto, Informe, Trans World Airlines, Inc., New York, N. Y. P. 128.

Krichevsky, M.I., Las Computadoras en Investigaciones Biomédicas, Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Jerusalem, Agosto 1971, Vol. II, Iltam Corp. para la Planificación y la Investigación. Jerusalem Pp. 56-57.

Loeb, J.Z., Sistemas Avanzados de Control en la Industria Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Jerusalem, Agosto 1971, Vol. II, Iltam Corp. para la Planificación y la Investigación. Jerusalem, Pp. 62-63.

Maisel, H., Aplicación de las Computadoras a Programas de Seguro Social, Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Jerusalem, Agosto 1971, Vol. II. Iltam Corp. para la Planificación y la Investigación. Jerusalem, Pp. 64-66.

Mazor, A., Computadoras y el Planeamiento Urbano, Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Jerusalem, Agosto 1971, Vol. II, Iltam Corp. para la Planificación y la Investigación. Pp. 120125.

Minker, Jack, Universidad de Maryland, College Park Maryland, Aplicaciones Fundamentales--Una Visión, Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Agosto, 1971. Vol. II, Iltam Corp. para la Planificación y la Investigación, Jerusalem P. 191.

Raben, J., Aplicaciones a las Ciencias de Humanidades, Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Jerusalem, Agosto 1971, Vol. II, Iltam Corp. para la Planificación y la Investigación. Jerusalem, Pp. 79-80.

Rubinstein, M. F. El Uso de las Computadoras en Ingeniería, Educación y Práctica, Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Jerusalem, Agosto 1971, Vol. II, Iltam Corp. para la Planificación y la Investigación, Jerusalem, P. 85.

Salmona, J.V., Bancos de Datos para Aplicaciones Estadísticas, Seminario Interregional de Bratislava, Chequeslovaquia, Nov. 22-30, 1971, Informe de la División de Administración Pública de Naciones Unidas. Pp. 1-38.

Samek, W.J., Diseño por Computadora y Producción, Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Jerusalem, Agosto, 1971, Vol. II, Iltam Corp. para la Planificación y la Investigación. Jerusalem. Pp. 87-88.

Schneyman, Arthur H., Ciencias de Dirección, Práctica y Aplicación Potencial en las Operaciones Internacionales de una Gran Compañía de Petróleo, Primera Conferencia sobre Ciencias de Dirección, Aplicaciones a las Computadoras y Desarrollo Industrial, Julio 3-6, 1972, Cairo, República Arabe de Egipto, Informe, Mobil Oil Corporation. Pp. 227-239.

Sher, Ze'ev, Las Computadoras en Leyes, Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Jerusalem, Agosto 1971, Vol. II, Iltam Corp. para la Planificación y la Investigación. Jerusalem, Pp. 91-92.

Slansky, J., Protección Médica Apoyada por Computadoras Para las Naciones en Desarrollo, Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Jerusalem, Agosto 1971, Vol. II, Iltam Corp. para la Planificación y la Investigación, Jerusalem, Pp. 93-94.

Sterling, T.D., Películas Generadas por Computadoras Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Jerusalem, Agosto 1971, Vol. II, Iltam Corp. para la Planificación y la Investigación. Jerusalem, P. 97.

Tillman, Frank A., and LaFerney, F.E., Un Enfoque Moderno de la Dirección para Mejorar los Beneficios de una Firma Textil, Primera Conferencia sobre Ciencias de Dirección, Aplicaciones a las Computadoras y Desarrollo Industrial, Julio 3-6, 1972, Cairo, República Arabe de Egipto, Informe, Kansas State University, Manhattan, Kansas. P. 107.

Weiss, J., and Firschein, O., Diseño de un Sistema de Información para la Dirección para el Cuidado de la Salud Pública, Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Jerusalem, Agosto 1971, Vol. II, Iltam Corp. para la Planificación y la Investigación. Jerusalem, Pp.100-102.

Wilson, R.T., Registros de Población en Países en Desarrollo, Organización y Utilización Efectiva, Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Jerusalem, Agosto 1971, Vol. II, Iltam Corp. para la Planificación y la Investigación. Jerusalem, Pp. 103-105.

Wolf, Charles, Jr., and Enns, J.H., Las Computadoras y la Economía, Progresos, Problemas y Perspectivas Preparadas para la Federación Americana de Sociedades de Procesamiento de la Información, Conferencia sobre Computadoras y Problemas de la Sociedad, Octubre, 1971.

Computadoras y Comunicaciones

Baskin, H., Comunicaciones y Computadoras, Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Jerusalem, Agosto 1971, Vol. II, Iltam Corp. para la Planificación y la Investigación. Jerusalem. P. 10.

Kleinrock, L., Redes de Computadoras, Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Jerusalem, Agosto 1971, Vol. II, Iltam Corp. para la Planificación y la Investigación. Jerusalem, P. 55.

Kirstein, P.T., Universidad de Londres, Londres, Inglaterra, Comunicaciones de Datos, Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Jerusalem, Agosto 1971, Iltam Corp. para Planificación e Investigación, Jerusalem. Pp. 166-190.

Snyder, M., Computación Remota (Los Sistemas de Comunicación y Tiempo Compartido) Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Jerusalem, Agosto 1971, Vol. II, Iltam Corp. para la Planificación y la Investigación, Jerusalem, Pp. 95-96.

Wellenius, Bjorn, Sobre el Rol de las Comunicaciones en la Naciones en Desarrollo, Chile (Universidad de Santiago, Chile, Dept. de Ingeniería Eléctrica) IEEE Transactions on Communications, Vol. COM-20, Issue 1, Febrero 1972, Pp. 3-8.

Industria de las Computadoras

Galil, Uzia, Elbit Computers Limited, Haifa, Israel, Desarrollo de un Sistema Industrial de Computadoras, Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Jerusalem, Agosto 1971, Vol. II, Iltam Corp. para la Planificación y la Investigación, Jerusalem, Pp. 261-268.

Weinstein, Hillel, Las Computadoras en la Fabricación de Productos, Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Jerusalem, Agosto 1971, Vol. II, Iltam Corp. para la Planificación y la Investigación, Jerusalem, Pp. 253-260.

Computadoras en el Gobierno

Friedmann, Efrain, Inventarios de Recursos y Planificación de Gobierno, Naciones Unidas, New York, N. Y. Noviembre 1969.

Gertz, A., ADP en la Administración de Gobierno, Naciones Unidas, New York, N. Y. Septiembre, 1969.

Hammerton, J., Análisis de Sistemas y Planificación para el Desarrollo, Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Jerusalem, Agosto 1971, Vol. II, Iltam Corp. para la Planificación y la Investigación. Jerusalem. Pp. 47-48.

Havlin, Vaclav, El uso de las Computadoras en la Planificación Económica, Seminario Interregional de Bratislava, Chequeslovaquia, Nov. 22-30, 1971, Informe de la División de Administración Pública de Naciones Unidas.

Hearle, Edward F.R., El Uso de las Computadoras en las Operaciones de Gobierno de Países en Desarrollo, Naciones Unidas, Seminario Interregional sobre el Uso de Técnicas Modernas de Dirección en la Administración Pública de los Países en Desarrollo, Washington, D.C., Octubre 27-Noviembre 6, 1970, Booz, Allen and Hamilton, 17 junio 1970. P. 37

Limaye, Dilip R., and Pennington, A.J., El Rol de los Modelos Basados en Computación para la Planificación del Desarrollo, Primera Conferencia sobre Ciencias de Dirección, Aplicaciones a las Computadoras y Desarrollo Industrial, Julio 3-6, 1972, Cairo, República Arabe de Egipto, Informe, Decision Sciences Corporation, Jenkintown, Pa. Pp. 309-326.

Mandil, Salah H., Manejo de la Información en Gobierno Local, Primera Conferencia sobre Ciencias de Dirección, Aplicaciones a las Computadoras y Desarrollo Industrial, Julio 3-6, 1972, Cairo, República Arabe de Egipto, Informe Universidad de Khartoum, Khartoum, Sudan. P. 90.

Mandil, S.H., Departamento de Ciencias de Computación, Universidad de Queens, Belfast, Belfast, Reino Unido, Guias Directrices para la Sana Introducción de Computadoras en el Gobierno, Seminario Interregional de Bratislava, Chequeslovaquia, Nov. 22-30, 1971, Informe de la División de Administración Pública de Naciones Unidas. Pp.1-24.

Matejic, V., R. Petrovic, Limitaciones Básicas del Uso de las Computadoras para Mejorar la Dirección en Países en Desarrollo (Mihailo Pupin Inst., Belgrade, Yugoslavia) Seminar on the Application of Computers as an AID to Management (Geneva, Switzerland) Octubre 11-15, 1971, Economic Commission for Europe, Working Party on Automation, 1971. Pp. 369-376.

Rentería, Enrique R., Procesamiento Automático de Datos para la Educación y el Gobierno, Primera Conferencia sobre Ciencias de Dirección, Aplicaciones a las Computadoras y Desarrollo Industrial, Julio 3-6, 1972, Cairo, República Arabe de Egipto, Informe, IBM Europe, Paris, France. P. 89.

Sherif, A., Fouad, Sistemas de Procesamiento Electrónico de Datos, Su Potencial para la Modernización de la Administración Pública en Países en Desarrollo, Primera Conferencia sobre Ciencias de Dirección, Aplicaciones a las Computadoras y Desarrollo Industrial, Julio 3-6, 1972, Cairo, República Arabe de Egipto, Informe, División de Administración Pública, Naciones Unidas. Pp. 4-21.

Sherif, A. Fouad, Modernización de los Sistemas de Administración Pública en Países en Desarrollo y el Uso del Procesamiento Electrónico de Datos, Seminario Interregional de las Naciones Unidas para el Uso de Técnicas Modernas de Dirección en Administración Pública de Países en Desarrollo, Washington, D.C. Octubre 27-Noviembre 6, 1970, Informe.

Sinchak, J. Las Computadoras en el Gobierno, Seminario Interregional de Naciones Unidas para el Uso de Técnicas Modernas de Dirección en Administración Pública de Países en Desarrollo, Washington, D. C. Octubre 27-Noviembre 6, 1970, Informe, IBM World Trade Corporation, New York.

Secretaría de las Naciones Unidas, Aplicaciones de la Computación en el Gobierno, Seminario Interregional de Bratislava, Chequeslovaquia, Nov. 22-30, 1971, Informe de la División de Administración Pública de Naciones Unidas. Pp. 1-19.

Secretaría de las Naciones Unidas, Cooperación Técnica en el Uso de Procesamiento Electrónico de Datos en el Gobierno, Seminario Interregional de Bratislava, Chequeslovaquia, Nov. 22-30, 1971, Informe de la de Administración Pública de Naciones Unidas. Pp.1-19.

Dirección para Computación

Boateng, E.O., Manejo de los Recursos de Computación, Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Jerusalem, Agosto, 1971, Vol. II, Iltam Corp. para la Planificación y la Investigación. Jerusalem, Pp. 19-23.

Brown, W.F., Biband, R.E. and Hodgkins, G. L., Planificación para el Futuro Complejo de Cómputos, Computer Decisions, 30-35, Enero 1973.

Friedmann, Efrain, Banco Internacional para Reconstrucción y Fomento, Washington, D.C. El Manejo de los Recursos de Computación en LDC. Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Jerusalem, Agosto 1971, Vol. II, Iltam, Corp. para la Planificación y la Investigación, Jerusalem, Pp. 295-309.

Hearle, E.F.R., Organización y Manejo de Procesamiento de Datos en el Gobierno, Seminario Interregional de Bratislava, Chequeslovaquia, Nov. 22-30, 1971, Informe de la División de Administración Pública de Naciones Unidas.

Hitami, M. Farouk el, El Problema de la Subutilización de la Capacidad de Cómputo en los Países en Desarrollo, Primera Conferencia sobre Ciencias de Dirección, Aplicaciones a las Computadoras y Desarrollo Industrial, Julio 3-6, 1973, Cairo, República Arabe de Egipto, Informe, American University, Cairo, República Arabe de Egipto. Pp. 365-372.

Huskey, H. D., Como Enfrentar el Comercio Exterior Agresivo Cuando se Compra una Computadora en un País en Desarrollo, Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Jerusalem, Agosto 1971, Vol. II, Iltam Corp. para la Planificación y la Investigación, Jerusalem. P. 50.

Secretaría de las Naciones Unidas, Organización y Manejo de los Recursos de Computación en Países en Desarrollo, Panel de Expertos en Computación en Tecnología para el Desarrollo, Noviembre 13-16, 1972, Nueva York, N. Y.

Computadoras en Países Específicos

Abderrazik, Jamal, Consideraciones sobre la Implantación de la Informática en Marruecos, Seminario Interregional de Bratislava, Chequeslovaquia, Nov. 22-30, 1971, Informe de la División de Administración Pública de Naciones Unidas.

Aziz, Hakim U., Introducción de Procesamiento de Datos Electrónicos en Afganistan, Seminario Interregional de Procesamiento de Datos Electrónicos en el Gobierno, Bratislava, Chequeslovaquia, Nov. 22-30, 1972, Informe de la División de Administración Pública de Naciones Unidas.

Awomolo, George Oludaisi, Unidad de Procesamiento de Datos, Oficina de Estadística, Lagos, Nigeria, Seminario Interregional de Procesamiento de Datos Electrónicos en el Gobierno, Bratislava, Chequeslovaquia, Nov. 22-30, Informe de la División de Administración Pública de Naciones Unidas.

Cid, Gonzalez Jose R., Algunos Aspectos del Uso de la Elaboración Electrónica de Datos en Cuba, Seminario Interregional de Procesamiento de Datos Electrónicos en el Gobierno, Bratislava, Chequeslovaquia, Nov. 22-30, Informe de la División de Administración Pública de Naciones Unidas.

Comisión de Administración Pública de la Presidencia de la República de Venezuela, Situación Actual y Perspectivas del Procesamiento Automático de Datos en la Administración Pública en Venezuela, Seminario Interregional de Procesamiento de Datos Electrónicos en el Gobierno, Bratislava, Chequeslovaquia, Nov. 22-30, Informe de la División de Administración Pública de Naciones Unidas.

Demissie, Ato Bogale, Instalación para el Procesamiento de Datos en Etiopía, Seminario Interrregional de Procesamiento de Datos Electrónicos en el Gobierno, Bratislava, Chequeslovaquia, Nov. 22-30, 1971, Informe de la División de Administración Pública de Naciones Unidas.

Denis, P.A., Procesamiento de Datos en el Gobierno de Kenya, Seminario Interregional de Procesamiento de Datos en el Gobierno, Bratislava, Chequeslovaquia, Nov. 22-30, 1971, Informe de la División de Administración Pública de Naciones Unidas.

Gertz, Ahron, Iltam, Jerusalem, Israel, Utilización de la Capacidad de Cómputos y Pronósticos en Irael, Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Jerusalem, Agosto 1971, Vol. II, Iltam Corp. para la Planificación y la Investigación. Jerusalem. Pp. 319-356.

Gutierrez, Alvaro Vega, Proceso Electrónico de Datos en Costa Rica, Seminario Interregional de Procesamiento de Datos Electrónicos en el Gobierno, Bratislava, Chequeslovaquia, Nov. 22-30, 1971, Informe de la División de Administración Pública de Naciones Unidas.

Hamdy, Mostafa H.A., Aplicaciones de las Ciencias de Dirección en los Países en Desarrollo, Primera Conferencia sobre Ciencias de Dirección, Aplicaciones a las Computadoras y Desarrollo Industrial, Julio 3-6, 1972, Cairo, República Arabe de Egipto, Informe Naciones Unidas Organizaciones para el Desarrollo Industrial, Vienna, Austria. Pp. 91-106.

Klas, Anton, Programa de Investigaciones del Centro de Investigaciones en Computación en Bratislava y su Papel en el Desarrollo de los Sistemas de Información en Chequeslovaquia, Seminario Interregional de Procesamiento de Datos Electrónicos en el Gobierno, Bratislava, Chequeslovaquia, Nov. 22-30, 1971, Informe de la División de Administración Pública de las Naciones Unidas.

Lapa, Jair dos Santos, Centro Técnico Aeroespacial, Brasil, Propuesta para una Coordinación Nacional de las Actividades de Computación en Brasil, Simposio sobre Computación y Educación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, AO LIVRO TECNICO S.A. Pp. P3.29-P3.47.

Lwantere, Patrick R., Procesamiento de Datos Electrónicos en la República Unida de Tanzania, Seminario Interregional de Procesamiento de Datos Electrónicos en el Gobierno, Bratislava, Chequeslovaquia, Nov. 22-30, 1971, Informe de la División de Administración Pública de Naciones Unidas. Pp. 21-23.

Martides, Leandros I., Procesamiento Electrónico de Datos en Chipre, Seminario Interregional de Procesamiento de Datos Electrónicos en el Gobierno, Bratislava, Chequeslovaquia, Nov. 22-30, 1971, Informe de la División de Administración Pública de Naciones Unidas. Pp. 24-28.

Maul, A.R., Desarrollo de Computación en las Indias Occidentales, Oficina Central de Estadísticas, División Computación, El Boletín de Computación, Vol. 13, Número 7, Julio de 1969. Pp. 224-227.

Muñoz, Julio C. Guerrero, Alcance y Perspectivas del Procesamiento de Datos en la Administración Pública del Ecuador, Seminario Interregional de Procesamiento de Datos Electrónicos en el Gobierno, Bratislava, Chequeslovaquia, Nov. 22-30, 1971, Informe de la División de Administración Pública de Naciones Unidas.

Nahas, Hazem, Tratamiento Electrónico de la Información en Libia, Seminario Interregional de Procesamiento de Datos Electrónicos en el Gobierno, Bratislava, Chequeslovaquia, Nov. 22-30, 1971, Informe de la División de Administración Pública de las Naciones Unidas.

Nowtash, Ali, Procesamiento Electrónico de Datos en Irán, Seminario Interregional de Procesamiento de Datos Electrónicos en el Gobierno, Bratislava, Chequeslovaquia, Nov. 22-30, 1971, Informe de la División de Administración Pública de Naciones Unidas.

Ocampo, Eugenio A., Organización y Dirección del Centro Nacional de Computación y Aplicaciones en el Gobierno en las Filipinas, Seminario Interregional de Procesamiento de Datos Electrónicos en el Gobierno, Bratislava, Chequeslovaquia, Nov. 22-30, 1971, Informe de la División de Administración Pública de Naciones Unidas.

Ombuoro, B.E., Aplicaciones en el Procesamiento de Datos Electrónicos en la Comunidad del Este Africano, Seminario Interregional de Procesamiento de Datos Electrónicos en el Gobierno, Bratislava, Chequeslovaquia, Nov. 22-30, 1971, Informe de la División de Administración Pública de Naciones Unidas.

Padunchewit, Ittipon, Procesamiento de Datos en Tailandia, Seminario Interregional de Procesamiento de Datos Electrónicos en el Gobierno, Bratislava, Chequeslovaquia, Nov. 22-30, 1971, Informe de la División de Administración Pública de las Naciones Unidas.

Pollitzer, Gustavo A., Impacto de las Computadoras en Argentina y la Actitud de los Sectores Privados, la Necesidad de Entrenamiento Profesional, La Acción de las Universidades, Qué Resta por Hacer, IBM World Trade Corp. Buenos Aires, Universidad de Argentina, 1969 (EDO 055593).

Radjai, Ahmed, Procesamiento Electrónico de Datos en Siria, Seminario Interregional de Procesamiento de Datos Electrónicos en el Gobierno, Bratislava, Chequeslovaquia, Nov. 22-30, 1971, Informe de la División de Administración Pública de Naciones Unidas.

Rahman, K. Habibur, Computerización en Pakistan, Seminario Interregional de Procesamiento de Datos Electrónicos en el Gobierno, Bratislava, Chequeslovaquia, Nov. 22-30, 1971, Informe de la División de Administración Pública de Naciones Unidas.

Rao, Vakkalanka R., Procesamiento Electrónico de Datos en India, Seminario Interregional de Procesamiento de Datos Electrónicos en el Gobierno, Bratislava, Chequeslovaquia, Nov. 23-30, 1971, Informe de la División de Administración Pública de Naciones Unidas.

Saxon, David S., Universidad de California, Los Angeles, California, Dirección y Utilización de Computadoras en UCLA, Simposio sobre Computación y Educación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, AO LIVRO TECNICO S.A. Pp. S8.01-S8.07.

Soliman, Mohamed S.M., Procesamiento Electrónico de Datos en Egipto, Seminario Interregional de Procesamiento de Datos Electrónicos en el Gobierno, Bratislava, Chequeslovaquia, Nov. 22-30, 1971, Informe de la División de Administración Pública de Naciones Unidas.

Ticovschi, Vladimir A., Tratamiento Electrónico de la Información en Rumania, Seminario Interregional de Procesamiento de Datos Electrónicos en el Gobierno, Bratislava, Chequeslovaquia, Nov. 22-30, 1971, Informe de la División de Administración Pública de Naciones Unidas.

Toure, Oumar, Tratamiento Electrónico de la Información en la Costa de Marfil, Seminario Interregional de Procesamiento de Datos Electrónicos en el Gobierno, Bratislava, Chequeslovaquia, Nov. 22-30, 1971, Informe de la División de Administración Pública de Naciones Unidas.

Educación

General

Bussell, Bertrum, Interacción entre la Tecnología de Computadoras y la Educación Científica en América Latina, Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Jerusalem, Agosto 1971, Vol. II, Iltam Corp. para la Planificación y la Investigación. Jerusalem, P. 29.

_______________, Educación en Computación para el Desarrollo, Simposio de Rio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Ed. Claudia Bussel, American Federation of Information Processing Societies, Montvale, N.J.; Ao Libro Tecnico S.A., Guanabara, Brazil, North Holland Publishing Company, Amsterdam, The Netherlands; 1972.

Fagbemi, Olasupo J. Universidad de Lagos, Akoka, Lagos, Nigeria, El Entrenamiento de Profesionales de la Computación para el Desarrollo, Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Ao Libro Tecnico S.A. Pp. S9.22-S9.64.

Fagbemi, O.J., Discernimiento en Relación a Fundamentos Educacionales, Lagos, Universidad de Nigeria, Instituto de Ciencias de la Computación, Gobierno Federal de Nigeria, Comité de Centralización de Computación, Enero 1970 (EDO 05597). P. 38.

Finerman, Aaron, Centro de Cómputos, Universidad Estatal de Stony Brook, New York, Educación para la Computación, Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Jerusalem, Agosto 1971, Vol, II, Iltam Corp. para la Planificación y la Investigación. Jerusalem Pp.112-127.

Heller, George G., Poughkeepsie, N. Y. El Rol de las Sociedades Profesionales de Computación en la Educación para Computación, Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Ao Libro Tecnico S.A. Pp. S4.01-S4.11.

Hughes, P.A.B., Ciencias de la Computación y Dirección Científica, Logica Limited, London, England, Technical Overview: Equipment, Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Jerusalem, Agosto 1971, Vol. II, Iltam Corp. para la Planificación y la Investigación. Jerusalem. Pp. 151-163.

Kesavan, H. K., Educación para la Computación en un País en Desarrollo, Waterloo, Universidad de Canadá, Dpto. de Diseño de Sistemas, 30 Septiembre 1969 (EDO 055596) P. 14.

Melkanoff, Michel A., Universidad de California, Educación Continuada y Reeducación, Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Ao Livro Tecnico S.A. Pp. P2.05-P2.09.

Pollitzer, G.A. La Enzima de la Educación para la Asimilación de la Computadoras, Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Jerusalem, Agosto 1971, Vol. II, Iltam Corp. para la Planificación y la Investigación. Jerusalem, Pp. 76-78.

Schiel, Dietrich, and Mascarenhas, Sergio, Instituto de Física y Química de San Carlos, Universidad de Sao Paulo, S. Carlos, S.P., Brasil, Preparación de CAI de Física en San Carlos, Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Ao Livro Tecnico S.A. Pp. P5.11-P5.14.

Silossy, Laurent, Universidad de Texas, Austin, Texas, La Educación en Computación más allá de los Establecimientos Educacionales, Un Modelo de Naciones en Desarrollo, Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Ao Livro Tecnico S.A. Pp. P11.11-P.11-14.

Share, Leif H. Dirección y Organización de la Institución Gubernamental, Oslo, Requerimientos y Contratos de Entrenamiento, Seminario Interregional de Procesamiento de Datos Electrónicos en el Gobierno, Bratislava, Chequeslovaquia, Nov. 22-30, 1971, Informe de la División de Administración Pública de Naciones Unidas. Pp. 1-22.

Directores de Computación

da Silva, Raphael C.B., Arthur Young, Clarkson & Gordon, Brasil, Educación para los Directores de Computación, Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Ao Livro Tecnico S.A. Pp. P7.18-P7.24.

Dessau, Erling, Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas, Aprendizaje de la Dirección en Computación Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Ao Livro Tecnico S.A. Pp. S6.06-S6.08.

Finerman, Aaron, Jet Propulsion Laboratory, Pasadena, California, La Educación de los Directores de Computación, Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Ao Livro Tecnico S.A. Pp. P7.11-P.7-17.

Padunchewit, Ittipon, Universidad de Chulalongkorn, Bangkok, Tailandia, Educación para los Educadores de Computación en los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Ao Livro Tecnico S.A. Pp. P7.25-P7.30.

Sharon, Emanuel, Evaluación de Nuestro EDP Educación para Directivos, Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Informe, La Universidad Hebrea, Jerusalem, Israel. Pp. P4.07-P4.08.

Shatz, Aviel, La Creación de un Director de Computación Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Informe, Office Mechanization Center, Jerusalem, Pp.P7.06-P7.10.

Ulloa, Rafael B., Calidades y Educación de los Directores de Procesamiento de Datos para los Países en Desarrollo, Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Informe, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Pp.P7.01-P7.05.

Ejecutivos

Auerbach, Isaac L., Auerbach Associates, Philadelphia, Pa. Educación en EDP para Ejecutivos y Cuerpos Directivos Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Informe Ao Libro Tecnico S.A., 1972. Pp. S3.01-S3.12.

Gil,Antonio C.R., IBM do Brasil Ltda., Rio de Janeiro, Educación en DEP para Ejecutivos y Cuerpos Directivos Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Ao Livro Tecnico S.A. Pp. P4.11-P4.15.

Lackner, M., Entrenamiento de Directivos y Técnicos para la Tecnología del uso de la Información en Apoyo del Desarrollo, Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Jerusalem,Agosto 1971, Vol. II, Iltam Corp. para la Planificación y la Investigación. Jerusalem, Pp. 58-60.

Naylor, Thomas H., Duke University, Durham, North Carolina, Educación en EDP para Ejecutivos y Cuerpos Directivos, Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Ao Livro Tecnico S.A. Pp. P4.09-P4.10.

Rajaraman, V. Instituto Hindú de Tecnología, Kanpur actualmente en el Instituto de Desarrollo de Sistemas de IBM, Canberra, Australia, Educación en EDP para Ejecutivos y Cuerpos Directivos, Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Ao Livro Tecnico S.A. Pp. P4.01-P4.04.

Vencovsky, Jose Adolfo, Educación en EDP para Ejecutivos y Cuerpos Directivos, Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Informe, ESC Siemens, Sao Paulo, Brasil, Pp. P4.16-P4.22.

Gobierno e Industria

Boehm, Barry W., Rand Corporation, Santa Monica, Calif. Políticas y Errores en el Entrenamiento de Profesionales de la Computación para el Gobierno y las Empresas en Países en Desarrollo, Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Ao Livro Tecnico S.A. Pp. S2.10-S2.21.

Bovet, D.P. Universidad de Pisa, Pisa, Italia, Entrenamiento de Profesionales de Computación para el Gobierno y la Industria, Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Ao Livro Tecnico S.A. Pp. P3.01-P3.04.

Buckingham, R. A., El Entrenamiento de Profesionales de la Computación para el Gobierno y la Industria, Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Informe, Universidad de Londres, Inglaterra. Pp. P3.05-P3.09.

Morris, G. J., International Computers Limited, Beaumont, Old Windsor, Berkshire, U. K., El Entrenamiento de Profesionales de la Computación para el Gobierno y la Industria, Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Ao Livro Tecnico S. A. Pp. P3.23-P3.28.

Presser, Leon, Universidad de California, Santa Barbara, California, El Entrenamiento de Profesionales de la Computación para la Educación del Gobierno de los Países en Desarrollo, Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Ao Livro Tecnico S.A., Pp. P1.01-P1.08.

Sequerra, Salomao, Entrenamiento EDP para la Industria, Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Informe Burroughs do Brazil, Rio de Janeiro, Brazil. Pp. P3.14-P3.17.

Shatz, Aviel, El Entrenamiento de los Profesionales de la Computación para el Gobierno, Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Informe, Office Mechanization Center, Jerusalem, Israel. Pp. P3.18-P3.22.

Equipos y Programación

Bovet, D. P., Universidad de Pisa, Pisa, Italia, Educación para el Desarrollo de Experiencia y Potencial Nacional en el Desarrollo de Equipos y Programación, Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Ao Livro Tecnico S.A. Pp. P12.01-P12.04.

Galil, Uzia, Elbit Computers Limited, Haifa, Israel, Educación para el Desarrollo de Experiencia y Potencial Nacional en el Desarrollo de Equipos y Programación, Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Ao Livro Tecnico S. A. Pp. S10.01-S10.28.

Saur, Ricardo A.C., Ministerio de Planeamiento y Coordinación General, Brasil, Educación para el Desarrollo de Experiencia y Potencial en Equipos y Programación, Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Ao Livro Tecnico S.A. Pp. P12.05-P12.09.

Schkolnick, Mario, Universidad de Chile, Santiago, Chile, Educación para el Desarrollo de Experiencia y Potencial Nacional en Equipos y Programación, Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Ao Livro Tecnico S. A. Pp. P12.05-P12.09.

Sendov, B., Educación y Entrenamiento de Especialistas en Programación, Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Informe, Bulgarian Academy of Science, Sofia, Bulgaria. Pp. 12.14-P12.17.

Vieira, A.H. Guerra, Educación para el Desarrollo de Experiencia en Equipos y Programación, Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Informe, Escola Politecnica da Universidade de Sao Paulo, Sao Paulo, Brasil, Pp. P12.18-P12.24.

Información y Ciencias de la Computación

Belzer, J., Educación en Ciencias de la Información, Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Jerusalem, Agosto 1971, Iltam Corp. para la Planificación y la Investigación, Jerusalem, Vol. II. Pp. 11-12.

Boateng, E.O., Educación en Ciencias de la Computación en Países en Desarrollo, Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Jerusalem, Agosto 1971, Vol. II, Iltam Corp. para la Planificación y la Investigación, Jerusalem, Pp. 24-27.

Camarero, Garcia E., Universidad de Madrid, Madrid, España, La Informática como Disciplina Básica, Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Ao Livro Tecnico S.A., Pp. S5.20-S5.23.

Rajaraman, V., Educación en Ciencias de Computación para los Países en Desarrollo, Instituto Hindú de Tecnología, Kanpur Dept. de Ingeniería Eléctrica, Septiembre 1969 (EDO 055600) P. 16.

Souza, Celso de Renna, Ciencias de la Computación y Sistemas Científicos, Un Perfecto Matrimonio, Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Informe, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil, Pp. P10.11-P10.14.

Teodorescu, N., Entrenamiento y Educación en Ciencias de la Información, Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Informe, Universidad de Bucharest, Bucharest, Rumania, Europa. Pp. S8.25-S8.58.

Roles Internacionales

Douglas, A. S., London School of Economics England, La Cooperación Internacional en la Educación para la Computación y el Desarrollo, Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Ao Livro Tecnico S. A. Pp. P9.07-P9.11.

Huskey, Harry D., Universidad de California, Santa Cruz, California, Estrategia Internacional para implementar la Educación en Computación para Países en Desarrollo Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Ao Livro Tecnico S.A. Pp. S9.12-S9.15.

Olinto, A.C., Objetivos y Roles de las Agencias Internacionales en Educación para Computación en América Latina, Pontificia Universidad Católica do Rio de Janeiro, Brazil, Departamento de Ciencias de la Computación, 1969 (EDO 055603). P.10.

Planificación Nacional

Blaxter, C.W., The National Computing Centre Ltd., England, Políticas Nacionales en Computación y Planificación. Establecimiento de Directivas para los Países en Desarrollo. Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Jerusalem, Agosto 1971, Vol. II, Iltam Corp. para la Planificación y la Investigación. Jerusalem, Pp. 89-100

Gassman, H.P., OECD, Suresnes, Paris, Francia, Asignación de las Necesidades de Personal a Largo Plazo Requerido para Computación, Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Ao Livro Tecnico S.A., Pp. P1.09-P1.14.

Gotlieb, C.C., Universidad de Toronto, Toronto, Ontario, Canadá, Educación en Computación para los Países en Desarrollo: Etapa de Planificación, Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Ao Livro Tecnico S.A. Pp. S1.01-S1.16.

Huskey, Harry D., Universidad de California, Santa Cruz, California, Estrategias Internacionales para Implementar la Educación en Computación para Países en Desarrollo, Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Ao Livro Tecnico S.A. Pp. P9.12-P.9-15.

Lauria, Eitel H., Universidad Tecnológica Nacional, Buenos Aires, Argentina, Estrategias Nacionales para Implementar la Educación en Computación, Centros de Excelencia, Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Ao Livro Tecnico S.A. Pp. S9.01-S9.08.

Lucena, Carlos J. P., Pontificia Universidade Católica, Rio de Janeiro, Brazil, Las Estrategias Nacionales para Implementar la Educación en Programas de Computación para Países en Desarrollo, Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Ao Livro Tecnico S.A. Pp. P11.06-P11.10.

Page, E.S. Universidad de Newcastle upon Tyne, England, Estrategias Nacionales para Promover la Educación en Computación, Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Ao Libro Tecnico S.A. Pp. S09.01-S9.15 .

Rajaraman, V. Instituto Hindú de Tecnología, Kanpur, actualmente en el Instituto para el Desarrollo de Sistemas de IBM en Canberra, Australia, Estrategia Nacional para Implementar la Educación en Computación para Países en Desarrollo, Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Ao Livro Tecnico S.A. Pp11.01-P11.05.

Torres, O. Fadigas, Estrategia de la Educación en Computación en Países en Desarrollo, Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Informe, Universidade de Sao Paulo, Sao Paulo, Brasil. Pp. S9.65-S9.71.

Escuelas Primarias y Secundarias

Armoza, Cesar E., Departamento de Sistemas, Universidad Católica de La Plata, Buenos Aires, Argentina, Plan de Educación en Computación para Escuelas Primarias y Secundarias, Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Pp. P5.05-P5.10.

Atchison, William F., Centro de Ciencias de Computación, Universidad de Maryland, College Park, Maryland, Educación en Computación en Escuelas Elementales y Secundarias, Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Informe, Poughkeepsie, New York. Pp.S5.01-S5.05.

Charp, S., Escuela Distrital de Philadelphia, Philadelphia, Pa., Educación en Computación en Escuelas Elementales y Secundarias, Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Ao Livro Tecnico S. A. Pp. P5.01-P5.04.

Hebenstreit, J., Escuela Superior de Electricidad, Makakoff, Francia, La Informática en la Educación Elemental y Secundaria, Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Ao Livro Tecnico S.A. Pp. S5.06-S5.19.

Meyer, Ing. Luis Fernando, Sociedad Paraguaya de Computación y Procesos de Información, Asunción, Paraguay, La Educación en Computación en Escuelas Elementales y Secundarias, Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Ao Livro Tecnico S.A.. Pp. P5.15-P5.21.

Aplicaciones Específicas para los Países

Cohen, David, IBM (Israel) Ltd., Tel Aviv, Israel, La Educación y Entrenamiento de Computación en Israel, Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Jerusalem, Agosto 1971, Jerusalem, Israel, Iltam Corp. para la Planificación y la Investigación, Jerusalem, Pp. 269-277.

Duran, Jose R., Universidad de Concepción, Concepción, Chile, El Rol de los Centros de Computación en la Promoción de la Educación en Computación para Países en Desarrollo, Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Ao Livro Tecnico S.A. Pp. P6.10-P6.13.

Estrin, Thelma, Universidad de California, Los Angeles, California, Educación en Computación para los Servicios de Salud, Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Ao Livro Tecnico S.A. Pp. P10.15-P.10.20.

Fassberg, H. E., Integrated Economic-- El Uso de Programas de Entrenamiento en Computación, Conferencia de Jerusalem, Agosto 1971, Vol. II, Iltam Corp. para la Planificación y la Investigación. Jerusalem , Pp. 39-40.

Ferreira, Jorge da Costa, SERPRO, Brasil, Entrenamiento en el Procesamiento de Datos en SERPRO, Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Ao Livro Tecnico S.A. Pp. S2.22-S2.33.

Jonathan, Miguel, SERPRO, Rio de Janeiro, Brasil, Educación Continuada y Reeducación, Algunos Aspectos Relacionados con la Administración en el Procesamiento de Datos en Organizaciones Brasileras, Simposio sobre Educación en Computación para loss Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Ao Livro Tecnico S.A. Pp. P2.10-P2.15.

Leite, Denis F., NCE-UFJR, Rio de Janeiro, Brasil, El Rol de los Centros de Computación en la Promoción de la Educación en Computación en Países en Desarrollo, Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Ao Livro Tecnico S.A. Pp. P6.01-P6.06.

Sadowsky, Manuel, Educación y Computación en la Argentina, Uruguay y Paraguay, Naciones Unidas, Nueva York, N. Y. Septiembre 1969.

Wodraschka, Karl M., El Rol de Centros Medianos de Computación en la Educación para la Computación, Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Informe, I.Q. Shering, Brasil, Rio de Janeiro - GB Brasil. Pp. P6.14-P6.18.

Universidades

Bennett, J.M., Universidad de Sydney, Sydney, New South Wales, Australia, La Educación en Computación a Nivel Universitario, Comentarios sobre el Escenario Australiano, Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Informe, Ao Livro Tecnico S.A. Pp. 240-249.

Bennett, J., Curricula para Ciencias en Computación, Conferencia de Jerusalem sobre Información en Tecnología, Agosto, 1971, Jerusalem, Iltam Corp. para la Planificación y la Investigación, Jerusalem. Pp. 13-14.

Brauer, W. Universidad de Hamburgo, Alemania, Educación en Computación a Nivel Universitario, Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Ao Livro Tecnico S.A. Pp. P2.01-P2.04.

Campos, Ivan M. Universidad Federal de Minas Gerais, Brasil, El Desarrollo de Equipos para la Educación en Universidades, Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Ao Livro Tecnico S.A. Pp. P2.01-P2.04.

Ginzburg, A., Technion--Israel Instituto de Tecnología, Technion City, Haifa, Israel, Educación en Computación al Nivel Universitario, Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Ao Libro Tecnico S. A. Pp. S8.08-S8.14.

Ginzburg, Abraham, Israel Institute of Technology, Haifa, Israel, Educación Universitaria, Conferencia de Jerusalem, sobre la Información en Tecnología, Jerusalem, Agosto 1971, Vol. II, Iltam Corp. para la Planificación y la Investigación, Jerusalem, Pp. 287-294.

Murray-Lasso, M.A. Universidad Nacional Autónoma de México, Mexico, Introducción de la Educación en Computación en las Pequeñas Universidades de América Latina, Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Ao Livro Tecnico S.A. Pp. P10.07-P10.10.

Paduncheweit, Ittipon, Las Computadoras Vistas por la Administración Universitaria, Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Informe, Universidad de Chulalongkorn, Bangkok, Tailandia. Pp. P8.06-P.8.12.

Page, E.S., Universidad de Newcastle Upon Tyne, England, El Rol de los Laboratorios de Computación en una Universidad en los Países en Desarrollo, Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Ao Livro Tecnico S.A. Pp. P6.07-P6.09.

Rajaraman, V., Instituto Hindú de Tecnología, Kanpur, Educación en Computación a Nivel Universitario en Países en Desarrollo, Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Ao Livro Tecnico S.A. Pp. P10.21-P10.26.

Sharon, Emanuel, Algunas Observaciones sobre un Centro de Computación Universitario, Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Informe, Universidad Hebrea, Jerusalem, Israel. Pp. P8.01-P8.05.

Sistemas de Información y Ciencias

Chevion, Dov, and Shatz, Aviel, Oficina del Centro de Mecanización, Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Jerusalem, Agosto 1971, Vol. II, Iltam Corp. para la Planificación y la Investigación, Jerusalem. Pp. 310-318.

Gordon, P., Hacia un Sistema de Información para Directivos de Gobierno?, Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Jerusalem, Agosto 1971, Vol. II, Iltam Corp. para la Planificación y la Investigación, Jerusalem, Pp. 115-119.

Keren, C., Almacenamiento y Recuperación de la Información Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Jerusalem, Agosto 1971, Vol. II, Iltam Corp. para la Planificacion y la Investigación, Jerusalem. Pp. 53-54.

Marron, H., Datos sobre Bases Mecanizadas, Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Jerusalem, Agosto 1971, Vol. II, Iltam Corp. para la Planificación y la Investigación, Jerusalem, P. 67.

Morey, Richard C., Algunos Errores en la Conducción de Sistemas de Información, Primera Conferencia sobre Ciencias de Dirección, Aplicaciones a las Computadoras y Desarrollo Industrial, Julio 3-6, 1972, Cairo, República Arabe de Egipto, Informe, Control Analysis Corporation, Palo Alto California, Pp. 294-307.

Nielsen, J., Sistemas Públicos de Computación--De las Aplicaciones Simples a la Tecnología de la Información Integrada para el Gobierno, Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Jerusalem, Agosto 1971, Vol. II, Iltam Corp. para la Planificación y la Investigación. Jerusalem, Pp. 69-74.

Rabenseifer, Alfonz, Visión Experimental Obtenida en el Diseño de Sistemas de Informaciones Estadísticas, Seminario Interregional de Procesamiento de Dato Electrónicos en el Gobierno, Bratislava, Chequeslovaquia, Nov. 22-30, 1971, Informe de la División de Administración Pública de Naciones Unidas.

Reiter, A., Sistema de Manejo de Datos Generalizados, Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Jerusalem, Agosto 1971, Vol. II, Iltam Corp. para la Planificación y la Investigación. Jerusalem, Pp. 208-215.

Riley, Winston III, El Desarrollo de la Dirección e Información para la Dirección en Países en Desarrollo, Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Jerusalem, Agosto 1971, Vol. II, Iltam Corp. para la Planificación y la Investigación, Jerusalem. Pp. 83-84.

Sable, J., Sistema de Datos para la Dirección, Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Jerusalem, Agosto 1971, Vol. II, Iltam Corp. para la Planificación y la Investigación. Jerusalem. P. 86.

Cooperación Internacional

Barg, Benjamin, Oficina de Ciencia y Tecnología de las Naciones y Escuela de Graduados en Administración de Empresas, Nueva York, La Cooperación Internacional y la Aplicación de la Tecnología de Computación para el Desarrollo, Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Reporte, Naciones Unidas, New York. Pp. S7.01-S7.17.

Chevion, Dov, Centro de Computación para el Gobierno, Hakirya, Romema, Jerusalem, Israel, Cooperación Internacional, Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Ao Livro Tecnico S.A. P9.01-P9.06.

Heller, George G., ACM, Poughkeepsie, N. Y. La Cooperación Internacional, Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Ao Livro Tecnico S.A. Pp. P9.24-P9.29.

Heller, George G., Clover Hill, Poughkeepsie, New York, Cooperación Internacional, Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Ao Livro Tecnico S.A.Pp.P9.16-P9.17.

Mussi, Raimundo, Organización de Estados Americanos, Washington, D.C. La Cooperación Internacional, Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Ao Livro Tecnico S.A. Pp. P9.18-P9.23.

Siklossy, Laurent, Universidad de Texas, Austin, Texas, El Desarrollo de Capacidad Nacional en Ciencias de la Computación, El Rol del Intercambio Internacional y Algunos Errores, Simposio sobre Educación en Computación para los Países en Desarrollo, Agosto 6-12, 1972, Rio de Janeiro, Ao Livro Tecnico S.A. Pp. P12.10-P12.13.

Wardy, F. K., Chapman, Qué Espera un País en Desarrolla de la Cooperación Intergubernamental en la Información Tecnológica, Rama Ministerial de la Oficina de Correos, Ghama, Africa, ICA Información Número 3, Julio 1970, Pp. 71-74.

Programación

Atkinson, W.R., División de Computadoras en el Departamento de Servicio Civil, Richmond Terrace, London, La Adquisición de Equipo de Computación y Programas, Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Jerusalem, Agosto 1971, Vol. II, Iltam Corp. para la Planificación y la Investigación. Jerusalem. Pp. 21-30

Auerbach, Isaac L., Auerbach Associates, Philadelphia, Pa., Importación o Exportación de Equipos de Computación, Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Jerusalem, Agòsto 1971, Vol. II, Iltam Corp. para la Planificación y la Investigación. Jerusalem. Pp. 31-36.

Boumendil, C., Computadoras de Segunda Mano: Una Forma de Reducir los Gastos de EDP, Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Jerusalem, Agosto 1971, Vol. II, Iltam Corp. para Planificación e Investigación. P. 28.

Ershov, Andrei P., Dr., Compatibilidad en Programación, Universidad de Novosibirsk (Rusia), Departamento de Programación 1969 (EDO 05560).

Fried, L., Paquetes de Programas Comerciales, Conferencia de Jerusalem sobre Información en Tecnología, Jerusalem, Agosto 1971. Vol. II, Iltam Corp. para la Planificación y la Investigación. Jerusalem. Pp. 41-44.

Goetz, Martin A., Applied Data Research Inc., Princeton, New Jersey, Programación Apropiada en los Años 1970. Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Jerusalem, Agosto 1971, Vol. II, Iltam Corp. para la Planificación y la Investigación. Jerusalem. Pp.230-240.

Lehman, M.M., Producción, Ingeniería y Metodología de Programas, Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Jerusalem, Agosto 1971, Vol. II, Iltam Corp. para la Planificación y la Investigación. Jerusalem. P. 61.

Perlis, A.J., Yale University, New Haven, Conn., Un Estudio de los Lenguajes de Programación, Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Agosto 1971, Vol. II, Iltam Corp. para la Planificación y la Investigación. Jerusalem. Pp. 192-207.

Rosin, Robert F., State University of New York, Buffalo, New York, Lenguajes de Programación: Una Visión Técnica, Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Jerusalem, Agosto 1971, Vol. II, Iltam Corp. para la Planificación y la Investigación. Jerusalem. Pp. 216-229.

Sammet, J. E., Lenguajes de Alto Nivel, Conferencia de Jerusalem sobre la Información en Tecnología, Jerusalem, Agosto 1971, Vol. II, Iltam Corp. para la Planificación y la Investigación, Jerusalem. Pp. 89-90.

FORM NBS-114A (1-71)

U.S. DEPT. OF COMM. BIBLIOGRAPHIC DATA SHEET	1. PUBLICATION OR REPORT NO. NBSIR 73-423	2. Gov't Accession No.	3. Recipient's Accession No.
4. TITLE AND SUBTITLE *Guidelines for the Use of Computer Technology in the Developing Countries.*			5. Publication Date December 1973
			6. Performing Organization Code
7. AUTHOR(S) *Ralph A. Simmons*			8. Performing Organization NBSIR 73-423
9. PERFORMING ORGANIZATION NAME AND ADDRESS NATIONAL BUREAU OF STANDARDS DEPARTMENT OF COMMERCE WASHINGTON, D.C. 20234			10. Project/Task/Work Unit No.
			11. Contract/Grant No.
12. Sponsoring Organization Name and Address *Jointly sponsored by: The Agency for International Development, Department of State; and the National Bureau of Standards, Department of Commerce.*			13. Type of Report & Period Covered Interim Report
			14. Sponsoring Agency Code

15. SUPPLEMENTARY NOTES

16. ABSTRACT (A 200-word or less factual summary of most significant information. If document includes a significant bibliography or literature survey, mention it here.)

The objective of this report is to contribute to more effective use of computer technology by the developing countries. An intensive survey of computer use and development in nine selected countries and an analysis of other supporting data have resulted in the formulation of specific conclusions. Recommendations for guidance of responsible officials in the developing countries and in the Agency for International Development have been developed in response to the conclusions and are presented in summary form. Later sections of the report include the facts and discussions in support of the conclusions, with emphasis on the responsibilities of the national governments, the problems of education and training, present computer applications, and the role of ADP standards. The results of the individual country surveys are included in the appendix. The report is a part of joint efforts on the part of the Department of Commerce and the Agency for International Development to bring U.S. high technology more effectively to bear on the problems of economic and social development in the less-developed countries of the world.

17. KEY WORDS (Alphabetical order, separated by semicolons)

Computer education and training; computer technology; less-developed countries; technology transfer; U.S. foreign assistance.

18. AVAILABILITY STATEMENT	19. SECURITY CLASS (THIS REPORT)	21. NO. OF PAGES
☐ UNLIMITED.	UNCLASSIFIED	169
☒ FOR OFFICIAL DISTRIBUTION. DO NOT RELEASE TO NTIS.	20. SECURITY CLASS (THIS PAGE) UNCLASSIFIED	22. Price


BICENTENNIAL
1776-1976
AMERICAN REVOLUTION